

Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2013



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

**FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO
PRODUÇÃO DIDÁTICA – PEDAGÓGICA
TURMA PDE- 2013**

Título: O CONSUMO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA NO ENSINO DE FUNÇÕES POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Autor	Roberto Aparecido de Góes
Disciplina/Área	Matemática
Escola de implementação do projeto e localização	Colégio Estadual General Carneiro - EFMP
Município do projeto	Roncador–Pr.
Núcleo Regional de Educação	Campo Mourão – Pr.
Professor orientador	Fábio Alexandre Borges
Instituição de Ensino Superior	Unespar - Fecilcam
Relação Interdisciplinar	Matemática, Geografia e Física.
Resumo	A presente Unidade Didática é uma proposta de trabalho de uma abordagem utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino sobre o conceito Função Afim, com a temática “O uso da estratégia de Modelagem Matemática no ensino de funções”. A proposta é voltada para atividades a serem aplicadas no 1º ano do Ensino Médio. O projeto do qual se originou relaciona o tema consumo sustentável de energia elétrica com o conceito Função, partindo do problema: Qual o potencial de

	contribuição no aprendizado de funções da inserção de atividades matemáticas que abordem o consumo consciente de energia elétrica? Para a implementação, estão previstas 32 horas/aula, que deverão ocorrer em 2014.
Palavras-chave	Sustentabilidade; Modelagem Matemática; Função Afim.
Formato do material didático	Unidade Didática
Público Alvo	Alunos do 1º ano do Ensino Médio.

**UNIVERSIDADE
ESTADUAL
DO PARANÁ**
CAMPUS DE
CAMPO MOURÃO



PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL - SEED PR

UNIDADE DIDÁTICA

O CONSUMO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA NO ENSINO DE FUNÇÕES POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

ROBERTO APARECIDO DE GOES

**CAMPO MOURÃO
2013**



UNIVERSIDADE
ESTADUAL
DO PARANÁ
CAMPUS DE
CAMPO MOURÃO



Secretaria de Estado da Educação
Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional
Universidade Estadual do Paraná
Campus de Campo Mourão

ROBERTO APARECIDO DE GOES

O CONSUMO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA NO ENSINO DE FUNÇÕES POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Unidade didática elaborada como um dos requisitos necessários na participação do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), idealizado e mantido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR), em convênio com as instituições Públicas de Ensino Superior (IES).

Orientador: Prof. Dr. Fábio Alexandre Borges

CAMPO MOURÃO
2013

ROBERTO APARECIDO DE GOES

UNIDADE DIDÁTICA

**O CONSUMO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA NO ENSINO
DE FUNÇÕES POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

IES: UNESPAR - FECILCAM

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Alexandre Borges

ÁREA CURRICULAR: Matemática

**CAMPO MOURÃO
2013**

Apresentação

A produção didática “O consumo sustentável de energia no ensino de funções por meio da Modelagem Matemática” se caracteriza como uma unidade didática. Como principal justificativa, busca-se discutir um tema da Matemática relacionado a assuntos que pertencem ao cotidiano dos alunos. Acredita-se que o aluno, se não perceber esse conceito relacionado ao seu cotidiano, na maioria das vezes pode se desinteressar pela disciplina, já que tal conceito está presente em vários dos anos escolares, tornando assim a Matemática como um campo de compreensão para poucos, e que poucos podem operacionalizar suficientemente bem com os seus conceitos. Para que haja uma mudança nesse contexto se faz necessário que o professor deixe suas aulas mais participativas e/ou investigativas, e não entender que o aluno é um mero receptor de informações.

Com a utilização da Modelagem Matemática, o professor, juntamente com os alunos, irá propor situações-problema que partam da realidade dos mesmos, levando em conta os conhecimentos prévios destes alunos e chegando a um modelo que pode não ser aquele pré-estabelecido como única possibilidade.

A Modelagem Matemática se insere como uma possibilidade de se atrelar conceitos como cidadania, democracia e criatividade, proporcionando aos educandos questionamentos que, normalmente, não são realizados no interior das salas de aula.

Esta Unidade Didática é direcionada a alunos do Ensino Médio, sendo implementada com alunos do 1º Ano do Colégio Estadual General Carneiro de Roncador – Pr durante o primeiro semestre de 2014, e que tem como objetivo verificar a possível contribuição de atividades de Modelagem Matemática no aprendizado de Funções, por meio de atividades que contextualizem a questão do consumo consciente de energia elétrica.

Introdução

O tema sustentabilidade tem ganhado espaço nas diferentes mídias e entre aqueles que se preocupam com o futuro do meio ambiente, promovendo mudanças de atitude e comportamento, com vistas a uma preservação da biodiversidade,

buscando minimizar a transferência de problemas para as futuras gerações. Tais discussões abarcam atualmente diferentes esferas e espaços sociais, como as empresas, os órgãos governamentais, as decisões políticas etc. E como não poderia deixar de se considerar, a esfera educacional também passa a considerar as questões relacionadas ao meio ambiente e sua preservação.

De acordo com a Lei nº 6.938 (BRASIL, 1981), que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 2º, inciso X, há a necessidade de se promover a “Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

Ser sustentável é buscar por alternativas simples, mas eficazes no que diz respeito à preservação. É dever do educador buscar, junto aos educandos, estimular o interesse por conceitos relacionados à sustentabilidade, como a ideia de consumo sustentável, inserindo em suas atividades docentes alternativas nas quais o aluno terá a oportunidade de vivenciar e participar da construção do seu conhecimento. No caso do ensino de Matemática, diversos são os motivos que nos levam a crer na importância de um ensino que privilegie questões cotidianas e de maior interesse por parte de todos os participantes da relação professor/aluno/saber matemático.

Pesquisadores como Skovsmose (2007), Allevato e Bennemann (2012) analisam o atual estado do ensino de Matemática de maneira crítica, ao afirmarem que existe certa estrutura comum em todas estas aulas, que se apresentam de maneira tradicional aos estudantes. Segundo Allevato e Bennemann:

[...] predominam aulas com uma introdução, pelo professor, com explicações teóricas e formais sobre um novo tópico matemático, alguns exemplos de questões e/ou aplicações resolvidos no quadro e, em seguida, uma lista de exercícios que, em função da quantidade, acabam, em parte, ficando como trabalho de casa (2012, p.103).

Associando este estado tradicional característico das aulas de Matemática a uma importância de se inserir temas cotidianos, de maior relevância social no contexto escolar, temos as contribuições de Skovsmose (2004). O autor inicia sua discussão na obra já referenciada com os questionamentos: “É verdadeira a proposição de que a Matemática não tem relevância social? Ou seria verdadeira a que afirma que a Matemática provê um recurso crucial para transformações

sociais?” (SKOVSMOSE, 2004, p.30). Para Skovsmose (2012), o ensino de Matemática deve estar voltado para as questões socioeconômicas, questões de democracia etc. Nesse sentido, um currículo de Matemática deveria conter atividades que colocassem os estudantes perante situações as quais pudessem desenvolver um senso crítico no ato do aprendizado matemático.

Considerando a grande diversidade de alunos, o professor se depara com uma busca constante por alternativas para o ensino de uma Matemática significativa para boa parte destes educandos. O aluno precisa entender que a questão fundamental da educação parte da necessidade de o homem compreender o mundo em que vive. Que o conhecimento adquirido está sempre em processo de evolução, podendo cada vez mais ser aprimorado. D’Ambrosio (2005) nos alerta para a necessidade de que estimulemos a criatividade de nossos estudantes nas salas de aula, o que seria uma das principais metas atuais para a preparação das gerações futuras que irão compor nossa sociedade. Para o autor, a Educação Matemática está diretamente ligada a esta tarefa, tendo como desafios, dentre outros, promover a cidadania - “[...] no sentido de preparar o indivíduo para ser integrado e produtivo na sociedade, transmitindo valores e mostrando direitos e deveres para sua atuação [...]” (2005, p.97) – e a criatividade, “[...] permitindo a cada indivíduo realizar seu potencial e atingir o máximo de suas capacidades” (2005, p.97).

Atualmente, empresas fabricantes de eletrodomésticos têm a opção (facultativa) de apresentar em seus produtos o Selo Procel, uma certificação realizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Com isso, aparelhos domésticos podem ser facilmente classificados quanto ao seu consumo médio de energia elétrica. Ou seja, ao saber quais produtos apresentam um menor consumo de energia elétrica, os consumidores passam a ter a possibilidade de optar por adquirir um produto com menor consumo de energia elétrica, além de contribuir com o meio ambiente, na medida em que muitas das fontes de energia elétrica disponíveis não são renováveis.

Fundamentação Teórica

a) Sustentabilidade e Modelagem Matemática

Os conceitos de sustentabilidade e seus desdobramentos são discussões relativamente recentes, que adentraram nas mais variadas instâncias da sociedade, seja na indústria, nas residências, nos meios de lazer etc. E a escola não pode assistir passivamente uma discussão tão presente no cotidiano das pessoas, em especial dos alunos. Ou seja, as ideias relacionadas à sustentabilidade precisam estar inseridas nas ações pedagógicas das mais variadas disciplinas escolares.

Costa Lima (2003, *apud* CALDEIRA, 2013) enfoca a ideia de sustentabilidade a partir de dois pontos de vista: o primeiro seria de um viés mais relacionado às questões econômicas, sendo que “[...] economia e ecologia não são só conciliáveis, mas também complementares uma da outra no caso de tornar possível elevar a produção reduzindo o consumo de recursos naturais e a quantidade de resíduos industriais” (CALDEIRA, 2013, p.15).

Já o segundo, abarcaria uma visão mais completa e complexa, segundo a qual “[...] a sociedade civil isolada não é capaz de se contrapor às forças do mercado e entende que a democratização do Estado e sua articulação às forças da sociedade civil são os pilares do seu sucesso” (CALDEIRA, 2013, p.16). Para o segundo ponto de vista apontado anteriormente, devemos integrar nas discussões acerca da sustentabilidade questões diretamente relacionadas aos valores éticos, culturais, em respeito às desigualdades presentes no conjunto da humanidade. Ou seja, há que se ter a preocupação, acima de tudo, com o ser humano que compõe a sociedade.

Comungando ainda com as ideias de Caldeira (2013), o conceito de sociedade sustentável deriva do conceito de sustentabilidade, e deve estar alicerçado “[...] no reconhecimento da existência de uma grande diversidade ecológica, biológica e cultural entre os povos [...]” (DIEGUES, 1992, p.23). A escola configura-se como um ambiente no qual diferentes sujeitos, com suas diferentes realidades, passam a conviver em busca de um objetivo comum, o aprendizado. Ora, se os sujeitos são diferentes, suas maneiras de aprender também são particulares. Nesse sentido, devemos privilegiar a inserção na sala de aula de estratégias de ensino que considerem essas diferenças de maneira significativa, ou seja, de tal forma que os alunos se reconheçam em seu próprio ensino. Nossa opção de estratégia de ensino para o desenvolvimento do presente projeto é a adoção de atividades de Modelagem Matemática.

Para Ferreira e Wodewotzki (2007), “[...] os dados socioeconômicos atuais apontam para a urgência de pensarmos nas soluções de problemas que atendam também as gerações futuras, o que ressalta ainda mais a importância de se considerarem os problemas matemáticos do cotidiano relacionados às questões ambientais” (p.116). Ainda segundo os autores, a Modelagem Matemática apresenta diversos exemplos de atividades com temáticas ambientais, o que contribuiria para a “[...] formação de cidadãos críticos com mais responsabilidade [...]” (p.118).

Para Almeida, Silva e Vertuan, “[...] a Modelagem Matemática constitui uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem por meio da Matemática de uma situação-problema não essencialmente matemática” (2012, p.17). Ou seja, de temas cotidianos, podem emergir problemas que contribuam para o ensino de Matemática, o que permitiria um maior engajamento dos educandos. Quando o professor propõe uma situação-problema para que o aluno passe a investigá-lo, ele se torna capaz de criar estratégias matemáticas buscando por uma possível solução a qual não necessariamente é aquela já pré-estabelecida e, na maioria das vezes, única.

Para Biembengut e Hein (2005), a Modelagem Matemática

“[...] é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, [...] pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas” (p.12).

Ainda de acordo com Biembengut e Hein (2005), a partir do momento em que o professor decide adotar estratégias similares à Modelagem Matemática, é possível desenvolver um ensino significativo com os seus alunos. Porém, é preciso ressaltar que a Modelagem Matemática requer um novo olhar diante do objeto de estudo tanto pelo professor como pelo aluno, pois a mesma propõe uma abordagem com o uso de situações-problema, na qual o aluno é convidado a problematizar e investigar tais situações. Além disso, é preciso fazer com que o aluno participe diretamente dos processos de ensino e aprendizagem, e que o mesmo seja levado a pensar criticamente sobre os resultados esperados.

Para Barbosa (2007), a Modelagem Matemática permite a instauração de um “[...] ambiente de aprendizagem, em que os alunos são convidados a investigar [...] situações com referência na realidade” (p.161). Com isso, diversas ações poderiam ser utilizadas pelo estudante em busca desta investigação, como “realizar operações aritméticas, gerar equações, fazer desenhos [...], produzir discursos” (p.162), sendo tal perspectiva de Modelagem Matemática denominada pelo autor de “sociocultural discursiva”.

Caldeira (2013) entende a Modelagem Matemática como um “conceito de se educar matematicamente na escola” (p.20), dentre outras possibilidades de estratégias educacionais, não sendo a Modelagem a única ou mesmo a mais viável em todas as situações escolares.

[...] não se trata de uma receita de como se possa fazer com que o interesse dos alunos apareça, mas mostrar que pela Modelagem Matemática é possível, além de atender o currículo prescrito, fazer com que alguns conteúdos que constituem este currículo sirvam de instrumentos de compreensão para que conteúdos éticos, sociais, culturais e ambientais possam ser incluídos nos currículos de Matemática da Educação Básica (CALDEIRA, 2013, p.20).

Com o uso adequado da Modelagem Matemática em sala de aula, o professor teria um ambiente de interação, e os alunos participariam de forma ativa nas tarefas realizadas, buscando por informações e resultados. O processo de interação em sala de aula é algo essencial, e isso faz com que a aproximação de professor/aluno se torne uma ponte para o diálogo na conquista do aprendizado. Tão logo o professor passe a utilizar de estratégias que envolvam o aluno na construção do conhecimento, estará atenuando a mistificação de que a Matemática é difícil, que é acessível para poucos, e que a Matemática escolar tem pouca ligação com a sua realidade.

Logo, uma Matemática de sala de aula baseada em um cenário de investigação e interação, além de diferir da prática atualmente usada por muitos profissionais, possibilita ao aluno a ampliação da sua visão de mundo e a compreensão do contexto onde está inserido. O professor, ao utilizar a Modelagem Matemática em suas aulas, tem a chance de despertar em seus alunos o interesse e a vontade de aprender, desenvolvendo assim um pensamento reflexivo para as duas partes envolvidas, educador e educando.

b) O ensino de funções

O ensino de funções, normalmente, é baseado apenas no que trazem os livros didáticos, sem uma contextualização ou mesmo uma aproximação com a realidade dos alunos. Tal característica dificulta o aprendizado, principalmente quando o formalismo matemático já se apresenta no início da abordagem deste tema, ou seja, quando o professor deixa de convidar o aluno a raciocinar acerca dos saberes matemáticos na introdução do conteúdo de funções.

As DCE abordam o conteúdo funções no Ensino Médio da seguinte maneira:

[...] devem ser ampliadas e aprofundadas de modo que o aluno consiga identificar regularidades, estabelecer generalizações e apropriar-se da linguagem matemática para descrever e interpretar fenômenos ligados a Matemática e as outras áreas do conhecimento [...] (PARANÁ, 2008, p.59).

Para alcançar tal feito, o ensino de função precisa diversificar a sua metodologia, abandonando o uso isolado de fórmulas e exercícios e propiciando ao aluno o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, do raciocínio lógico. A Modelagem Matemática transforma o ensino habitual, em que se levantam problemas reais, cotidianos, amplamente discutidos nas mais diversas esferas da sociedade. Nessa perspectiva, o ensino de funções com o uso de Modelagem Matemática não pode ser encarado pelo professor como mais um projeto no qual os alunos formarão grupos para realizar uma determinada pesquisa e apresentar um resultado satisfatório, deve-se ir além, e mostrar que a Matemática é capaz de fazê-los discutir, refletir e levantar hipótese e possíveis soluções que não estejam pré-estabelecidas.

O ensino de funções [...] “é muito relevante para a formação matemática de qualquer indivíduo atuante na sociedade contemporânea, visto que envolve abstrações úteis a interpretar e resolver problemas” [...] (ZUFFI 2004 p.02). Ainda segundo a autora, o ensino de funções é um campo muito amplo, que vai além da Matemática, atingindo outros campos do conhecimento.

Conforme as DCE (2008, p.59), o aluno deve compreender o ensino de funções como uma construção histórica e que este ensino possa auxiliá-lo em suas

atividades, para que com isso possa ficar mais clara para o aluno a utilização de situações do seu cotidiano, ganhando assim um maior significado para o aluno.

Para que o ensino de função possa ser tratado de uma forma diferenciada, Bisognin (2012, p.4) entende que [...] “uma das abordagens metodológicas que atende a essas diretrizes é a Modelagem Matemática, pela possibilidade de encontrar modelos matemáticos para descrever situações do mundo real” [...]. Em tais situações, com a intervenção do professor e a Modelagem Matemática, pode-se fazer com que os alunos passem a discutir e refletir sobre temas do seu cotidiano. Sobre a intervenção do professor, bem como de toda a escola, os autores Sopelsa, Gazzóla e Detoni (2010, p.150) destacam que [...] “a escola é o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino e aprendizagem [...]” e ainda “[...] é papel do docente provocar avanços nos alunos [...]”.

Segundo Pires e Magina (2011, p.02), “o aluno terá uma maior compreensão do conceito de funções quando introduzido por meio de situações do cotidiano, pois nesse contexto o aluno terá o seu conhecimento de “senso comum” valorizado. Partindo desse pressuposto, a abordagem da Modelagem Matemática pode levar o aluno a abstrair esse conceito de forma mais clara”.

Outros autores, como Meneghetti e Redling (2012, p.198), mencionam que [...] “aprender matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são fundamentalmente formadoras” [...]. Ainda segundo os mesmos autores, o ensino de função deve permitir ao aluno uma forma de refletir aspectos da sua realidade e ainda assimilar uma linguagem algébrica.

De acordo com as DCE (PARANÁ, 2008, p.65), para o aluno atingir os objetivos que a Modelagem Matemática propõe, é necessário que o assunto abordado com seja compatível com o seu conhecimento, para depois aperfeiçoar os conceitos matemáticos. Por esse motivo, o professor não deve ficar restrito apenas às definições de função que trazem os livros didáticos.

O professor precisa trabalhar com a teoria de maneira desmistificadora, além de mostrar que esta tem alguma ligação com o cotidiano. Portanto, a utilização de metodologias que possam transformar essa realidade deve ser colocada em estudo por todos os profissionais que desejam que o ensino tenha algum significado para os alunos. A criação de estudos que tragam a realidade externa dos educandos para a

sala de aula tem como único objetivo melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem em Matemática, num processo de estímulo em duas vias, do professor e do aluno.

Procedimentos Metodológicos

As ações a serem desenvolvidas deverão privilegiar conhecimentos prévios acerca do cotidiano dos alunos, em busca de uma relação com os conhecimentos escolares matemáticos a serem ensinados. Para isso, a discussão girará em torno do tema sustentabilidade, com enfoque no Programa Selo Procel. Este Programa foi criado em consequência do Decreto presidencial de 8 de Dezembro de 1993, o qual foi “destinado ao reconhecimento das contribuições em prol da conservação e uso racional da energia no País” (BRASIL, 1993).

O presente projeto será implementado no Colégio Estadual General Carneiro, localizado na área urbana do município de Roncador/PR. A turma selecionada para a aplicação das atividades trata-se de um 1º Ano do Ensino Médio, na qual estudam, aproximadamente, 35 alunos, oriundos tanto da área urbana (em sua maioria) quanto rural. Conforme cronograma a seguir, a implementação do projeto se dará a partir do 1º semestre de 2014, iniciando com a apresentação deste à comunidade escolar. A aplicação das atividades se dará em 32 horas/aula de 50 minutos.

Como estratégia de ensino, selecionamos a Modelagem Matemática, conforme já discutido nos referenciais teóricos, bem como em nossas justificativas. Por meio de atividades de Modelagem Matemática, enfocaremos o conteúdo Funções, com desdobramentos para outros temas, conforme necessidade surgida durante a discussão em sala de aula.

Das atividades previamente selecionadas para a aplicação, destacamos as seguintes:

1. Apresentação e discussão do vídeo “A História das Coisas”¹. Durante a discussão, um professor da disciplina de Geografia será convidado a participar e colaborar;

¹ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=xagIF9jhZLs> Acesso em: 09 de Maio de 2013.

2. Elaboração de uma relação com os principais equipamentos eletrodomésticos a serem abordados na sequência do projeto;
3. Aplicação de um questionário para os pais dos alunos abordando o consumo de energia elétrica dos principais eletrodomésticos de suas residências;
4. Debate com os alunos acerca dos resultados do questionário, bem como de suas próprias ideias;
5. Construção em grupos de uma tabela que trate do tempo médio em que os principais eletrodomésticos ficam ligados durante um mês;
6. Apresentação do conceito Potência e das classificações do Selo Procel, em conjunto com o professor de Física da mesma turma, enfatizando as operações matemáticas;
7. Pesquisa e relação da Potência dos eletrodomésticos selecionados;
8. Análise e cálculos baseados na conta de luz trazida pelos alunos;
9. Visita ao laboratório de informática para jogos *on-line* e informações sobre consumo sustentável de energia elétrica, por meio de *sites* vinculados a algumas empresas distribuidoras de energia elétrica;
10. Construção de tabelas e gráficos com os dados coletados, com o uso de planilhas eletrônicas;
11. Apresentação e discussão do documentário “Uma verdade inconveniente”;
12. Visita técnica à Itaipu Binacional, em Foz do Iguaçu;
13. Aplicação de uma avaliação abordando o tema Funções, com enfoque no consumo de energia elétrica.

Para o registro das informações coletadas em todas as etapas, utilizaremos as seguintes estratégias: videogravação das principais discussões em sala de aula (atividades elencadas anteriormente com os números: 1, 4, 10 e 11); fotocópias dos registros desenvolvidos pelos alunos, conforme as atividades: 2, 3, 5, 7, 8, 9 e 12.

Com essas atividades se buscará uma relação entre os temas consumo, sustentabilidade e o conceito de função. Todas as atividades realizadas durante a implementação do projeto serão abordadas na Unidade Didática, que deverá ser elaborada no segundo semestre de 2013.

Em 2014, além da implementação do projeto na escola, acontecerá o GTR (Grupo de Trabalho em Rede), no qual outros professores terão a oportunidade de conhecer e de aplicar parte do trabalho em seus respectivos colégios, além de

darem sugestões para a melhoria do projeto. No segundo semestre de 2014 será produzido um artigo com os resultados da implementação feita no colégio.

Conteúdos discutidos

O conteúdo matemático a ser trabalhado será função afim; porém outros conteúdos poderão ser abordados, conforme o andamento das discussões relacionadas às atividades (como as quatro operações fundamentais, múltiplos, média aritmética, números decimais, aproximações numéricas etc.). De forma interdisciplinar, serão abordados temas de outras disciplinas, com destaque para a Física (energia, potência etc.) e Geografia (bacias hidrográficas, energia renovável e/ou não renovável etc.).

ATIVIDADES

Atividade 1



Figura 1 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

EU ETIQUETA

Carlos Drummond de Andrade

Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase/MjAyODM0/>

Em minha calça está grudado um nome
Que não é meu de batismo ou de cartório
Um nome... estranho.
Meu blusão traz lembrete de bebida
Que jamais pus na boca, nessa vida,
Em minha camiseta, a marca de cigarro
Que não fumo, até hoje não fumei.
Minhas meias falam de produtos
Que nunca experimentei
Mas são comunicados a meus pés...

VÍDEO “A HISTÓRIA DAS COISAS”

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=xaglF9jhZLs>.

Questionário para debate sobre o documentário “A história das coisas”:

- 1- Quais são as fases que a apresentadora denomina por economia de materiais?
- 2- Por que esse sistema econômico em que vivemos é um sistema em crise?
- 3- O que o consumo exagerado tem feito com as pessoas nas últimas décadas?
- 4- No filme “A história das coisas” é mencionada a ideia de “sistema linear”. O que é este sistema?
- 5- Por que não se pode gerir um sistema linear em um planeta finito?
- 6- Depois de ter assistido o filme “A história das coisas”, qual a sua opinião sobre o tema abordado?
- 7- Tente relacionar o poema “Eu, etiqueta” com o filme “A história das coisas”.

Atividade 2



Figura 2- Mascote
FONTE: Autor, 2013

Pesquise sobre as matrizes energéticas brasileiras, bem como suas respectivas porcentagens de colaboração na geração de energia. Destaque a importância da energia elétrica para o desenvolvimento do país, além dos seus impactos na natureza.

Debate

- Podemos viver sem energia elétrica? Por quê?
- Quais as fontes de energia elétrica brasileiras?
- Como a energia chega até nossas residências?
- A construção de hidrelétricas tem algum impacto no meio ambiente? Quais?
- Quais energias são consideradas energia limpa?

8- Você é um consumidor de energia elétrica consciente?

Sim ()

Não ()

9- Qual aparelho você imagina que consuma mais energia elétrica em 1 hora?

10- Qual aparelho você imagina que consuma menos energia elétrica em 1 hora?

Atividade 4



Figura 4 - Mascote

FONTE: Autor, 2013

Debate com os alunos acerca dos resultados do questionário.

Atividade 5



Figura 5 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

Acesse o link: <http://servicos.coelba.com.br/comercial/aprenda-a-ler-seu-medidor>. Nesse link, você terá todas as informações necessárias para a explicação dos dois modelos de medidores de energia elétrica.

Na atividade 5, serão organizados grupos entre 3 e 5 alunos. A atividade consiste em fazer a leitura do relógio de energia elétrica durante 10 dias, conforme tabela abaixo. Todos os integrantes devem realizar a tarefa em suas casas.

Dias	Manhã (12:00) kWh	Noite (21:00) kWh	Diferença do dia em kWh
1º			
2º			
3º			
4º			
5º			
6º			
7º			
8º			
9º			
10º			

Após a atividade concluída serão analisadas as tabelas:

- a- Qual o período de maior consumo em sua casa?
- b- Qual o período de menor consumo em sua casa?
- c- Quais eletrodomésticos estavam ligados no período de maior consumo?
- d- Esboce o gráfico do kWh X Dia

Atividade 6



Figura 6 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

As equipes formadas na atividade anterior ficarão responsáveis por fotografar dois selos Procel de aparelhos comuns às residências, para posteriormente ser feita uma leitura das informações presentes no selo.

NOTA AOS PROFESSORES:

Segue abaixo um exemplo de selo Procel:

Energia (Elétrica)		
Fabricante Marca	REFRIGERADOR	→ Indica o tipo de equipamento
	ABCDEF XYZ(Logo)	→ Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca
Tipo de degelo Modelo /tensão(V)	ABC/Automático IPQR/220	→ Indica o modelo/tensão
Mais eficiente	A	→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado
Menos eficiente		
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) (adotado no teste clima tropical)	XY,Z	→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês
Volume do compartimento refrigerado (l)	000	
Volume do compartimento do congelador (l)	000	
Temperatura do congelador (°C)	-18	
Regulamento Especifico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Assemeilhados - RES1001-REF Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.		
PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA		
INMETRO		
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR		

Figura - 7
Fonte: INMETRO, 2013

Atividade 7



Figura 8 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Nesta atividade, os alunos trarão fotos de dois selos Procel iguais (mesmo equipamento e mesma classificação) e dois selos procel diferentes (mesmo equipamento, mas de diferente classificação).

NOTA AOS PROFESSORES:

Nesta atividade, o professor pode levantar questionamentos, tais como:

- O que leva um aparelho de mesma categoria a receber selos diferentes?
- É possível verificar alguma relação entre Selo Procel e consumo de energia elétrica?
- Existem quantas classificações do selo Procel?
- Um refrigerador de selo A e outro de mesma categoria com selo B têm a mesma potência?
- É possível afirmar que um aparelho de selo A sempre consome menos energia?

Atividade 8



Figura 9 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Nas atividades 5, 6 e 7, foram apresentadas algumas informações que, para alguns, ainda não faz muito sentido, tais como:

- O que é Watts? Quem padronizou esse nome?
- Como se calcula um Watt?
- Qual a relação do Watt com Quilowatts? Existem outras? Quais?
- O que é kWh?
- Como é calculado um kWh?
- O que é potência? Como se calcula?
- Qual a relação da potência de carro e a potência de um eletrodoméstico?
- Qual lâmpada tem um brilho mais intenso: uma de 100 W ou uma de 60 W?
- Qual lâmpada consome mais energia: uma de 100 W ou uma de 40 W?
- Qual a relação da energia consumida com a potência?

Atividade 9



Figura 10 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Uma residência consome, em média, 5,6 kWh por dia. Responda:

- a- Qual o consumo em uma semana?
- b- Qual o consumo em 15 dias?
- c- Qual o consumo em um mês?
- d- Sabendo que o valor do kWh é de R\$ 0,38, qual o valor da fatura no fim do mês?
- e- Escreva uma sentença matemática que expresse o valor pago para qualquer quantidade de dias?

Atividade 10



Figura 11 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Um eletrodoméstico tem em suas especificações do fabricante a seguinte informação consumo por uma hora de uso: 2,2 kW. Determine:

- a- O consumo desse eletrodoméstico em kWh se for utilizado três hora por dia.
- b- Quanto Watts o aparelho consome em uma hora?
- c- O consumo desse eletrodoméstico se for utilizado uma hora por dia durante uma semana.
- d- A lei que estabelece o consumo em função do tempo.
- e- O consumo deste aparelho em meia hora?
- f- Quanto mais tempo o aparelho fica ligado o que ocorre com o consumo?
- g- Tem com reduzir o consumo sem alterar o tempo do aparelho ligado? Justifique
- h- Quantas horas são necessárias para que o eletrodoméstico consuma 19,8 kWh?

Atividade 11



Figura 12 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Em uma residência, foi instalado um ar condicionado com uma potência de 1,8 kW.
Complete a tabela a seguir:

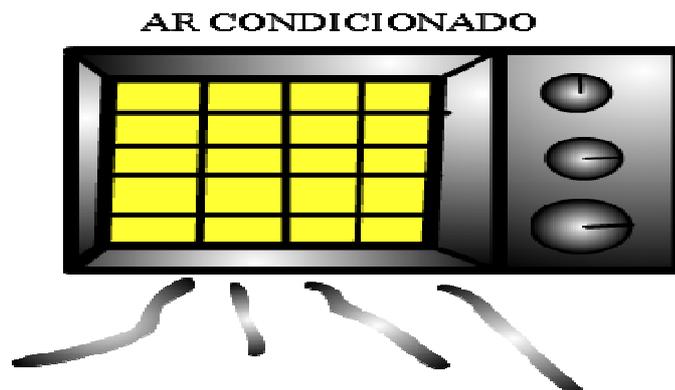


Figura 13 – Ar Condicionado
FONTE: Autor, 2013

Tempo em Horas (h)	Consumo em kWh (C = Potência X horas de uso)
1	
2	
3	
.	
.	
.	
10	

.	
.	
.	
t	

- a- Qual a relação entre tempo e o kWh?
- b- O que ocorre no campo kWh quando o tempo aumenta?
- c- Quais são as variáveis envolvidas?
- d- Quem é a variável depende? E a variável independente?
- e- Esboce o gráfico kWh x tempo
- f- Este gráfico é crescente ou decrescente?

Atividade 12



Figura 14 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Em uma residência com 4 pessoas, duas delas são adolescentes e costumam arrumar os cabelos todos os dias pela manhã da seguinte forma:

Adolescente A: faz escova no cabelo com um secador com potência de 1000 watts, e gasta quinze minutos na realização da tarefa.

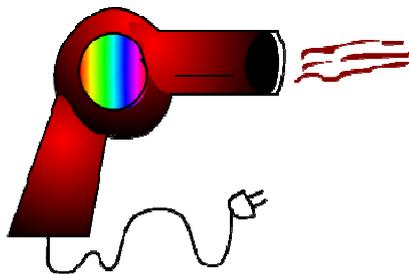


Figura 15 - Secador
FONTE: Autor, 2013

Adolescente B: faz “chapinha” no cabelo com uma prancha com potência de 60 watts, e gasta uma hora e meia na realização da tarefa.

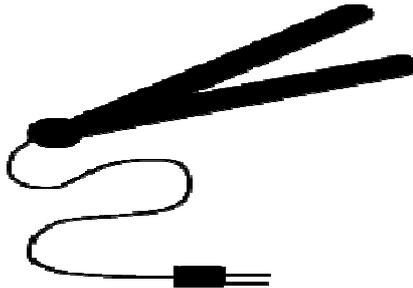


Figura 16 - Chapinha
FONTE: Autor, 2013

Com esses dados, determine:

- a- O consumo em watts durante uma semana da adolescente A.
- b- O consumo em watts durante uma semana da adolescente B.
- c- Quanto tempo aproximadamente a adolescente A poderia utilizar a chapinha da adolescente B com a “mesma energia que ela gasta na utilização do secador”
- d- Escreva uma sentença matemática que represente o consumo em watts de cada adolescente.
- e- Esboce um gráfico no mesmo plano cartesiano o consumo das duas adolescentes
- f- Os gráficos são crescentes ou decrescentes? Qual gráfico tem inclinação maior?

Atividade 13



Figura 17 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Uma família, para se enquadrar no Programa Luz Fraterna da Copel, deve obedecer aos seguintes parâmetros:

No Paraná, por meio do Programa Luz Fraterna, o Governo do Estado paga a conta de luz das famílias de baixa renda cujos imóveis sejam utilizados para fins residenciais na área urbana e rural.

Para ser beneficiário do programa, conforme disposto na Lei 14.087 de 11.09.2003, o responsável pela unidade consumidora deverá estar inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal e possuir renda per capita de até meio salário mínimo nacional, em consonância com as diretrizes da Tarifa Social de Energia Elétrica. Uma vez inscrito no Cadastro Único, será fornecido o Número de Identificação Social (NIS), que deve ser apresentado à Copel. Também deverão ser observados os seguintes critérios:

1) Unidade consumidora residencial da área urbana:

- a ligação deve ser monofásica;*
- o consumo mensal não poderá ultrapassar 100 kWh.*

Fonte: (COPEL, 2013)

Com base no texto acima, considere uma família de 8 pessoas que obedeça aos critérios exigidos, mas possui consumo conforme tabela a seguir:

Nome	Tempo de uso em dias	Potência em Watts	Tempo em horas/dia ligado
TV	30	90	5
Microondas	30	650	1
Chuveiro	30	4000	2
Lâmpada	30	15	4
Lâmpada	30	15	1
Lâmpada	30	25	2
Ferro de passar	10	1800	1
Geladeira	30	90	18

Responda:

- a- Qual o consumo em kWh dessa família durante um mês?
- b- Essa família, mesmo obedecendo aos critérios da renda per capita e estar inscrita em outro Programa do governo federal, poderá participar do programa luz fraterna? Por quê?
- c- Quantos kWh/mês a família deve economizar para entrar no programa?
- d- O que fazer para que essa família possa usufruir do programa luz fraterna?
- e- Em qual setor deve ser feita economia para que essa família possa usufruir do programa? Dê sua sugestão não esquecendo que a família utiliza todos os aparelhos da tabela.

Atividade 14



Figura 18 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Uma lâmpada de potência igual a 100 watts fica acesa 4 horas por dias.

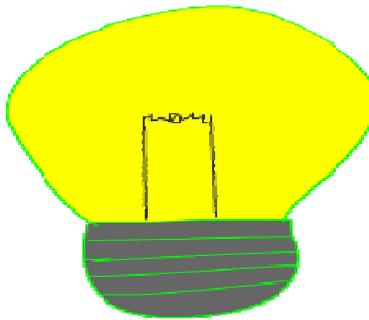


Figura 19 - Lâmpada
FONTE: Autor, 2013

Responda:

- Qual o consumo em kWh dessa lâmpada durante 2 dias?
- Qual o consumo em 10 dias em kWh?
- Sabendo que o custo de 1 kWh é de R\$ 0,25, qual o valor a ser pago se essa lâmpada ficar ligada 4 horas por dia durante 30 dias?
- Escreva uma sentença matemática que represente o consumo em kWh da lâmpada?
- Qual o consumo em kWh dessa lâmpada em um ano? E qual o valor pago?
- Escreva uma sentença matemática que represente o valor a ser pago?
- Qual o valor a ser pago se essa lâmpada tem vida útil de 2,5 anos?

Atividade 15



Figura 20 - Mascote

FONTE: Autor, 2013

Uma dona de casa ficou surpresa com a conta de energia elétrica do mês. No campo kWh, havia a indicação de 400. Querendo diminuir o consumo, a dona de casa usou o seguinte procedimento: Banho de 12 minutos para todos, sabendo que o chuveiro tem potência de 5500 watts e a família é de três pessoas na casa.

Qual a economia em kWh dessa família, já que os banhos duravam 30 minutos por pessoa anteriormente? E a economia em R\$, sabendo que o custo do kWh é de 0,40?

Atividade 16



Figura 21 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Um ferro elétrico tem uma potência de 1200 watts. Responda:

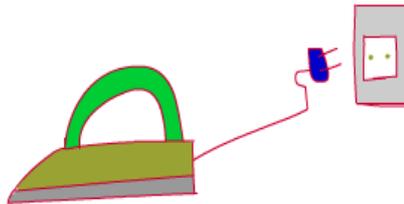


Figura 22 – Ferro Elétrico
FONTE: Autor, 2013

- Qual o consumo em kWh, quando utilizado por uma hora?
- Qual o consumo em kWh, quando utilizado em três horas?
- Escreva uma sentença matemática que expresse o consumo em kWh em função do tempo?
- Esboce um gráfico que represente o consumo em kWh em função do tempo
- Quantos Reais uma dona de casa que utilize esse ferro, gasta para mantê-lo ligado por 5 horas/dia, durante 30 dias, sabendo que o valor do kWh é de R\$ 0,28?
- Expresse uma sentença que represente a consumo em reais em função do tempo em horas.
- Esboce um gráfico que represente o consumo em reais em função do tempo
- E que os dois gráficos tem em comum?
- Quantos reais ela gastará para manter o ferro ligado por 3 horas e 12 minutos?

Atividade 17



Figura 23 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Dona Florinda mora sozinha e faz parte do Programa Baixa Renda. Ela conseguiu, com muito esforço, comprar alguns eletrodomésticos para a sua casa.

Quantidade	Itens	Potência	Tempo em horas ligado por dia
1	Geladeira	110	15
1	Tv	90	3
1	Chuveiro	4500	0,2
2	Lâmpada	40	4 cada

Baixa Renda: até 30 kWh, preço por kWh de R\$ 0, 09658

Baixa Renda: de 31 kWh até 100 kWh, preço por kWh de R\$ 0, 23778

Fonte: (COPEL, 2013)

- Com a utilização dos eletrodomésticos conforme citado acima, ela conseguirá continuar participando do Programa?
- Quanto kWh ela gastará em um mês?
- Caso Dona Maria ainda se enquadre no Programa, defina uma sentença matemática que represente o valor a ser pago em função do kWh.
- Quanto D. Maria pagará por mês, supondo que a utilização dos aparelhos permaneça constante conforme dados da tabela anterior?

- e) Caso D. Maria venda sua TV e compre um microondas com potência igual a 1200watts, e ela utilize o mesmo todos os dias por 30 minutos. Ela continuará a se enquadrar o programa? Por quê?



Figura 24 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Verifique a tabela a seguir:

Cômodo da casa	Aparelho	Potência em Watts	Numero de dias utilizado no mês	Numero de horas ligado
Quarto 1	Lâmpada	15	30	1
Quarto 2	Lâmpada	15	30	1
Quarto 3	Lâmpada	15	30	2
	TV	90	30	4
Banheiro 1	Lâmpada	15	30	1
	Chuveiro	4000	30	2
Banheiro 2	Lâmpada	15	30	2
	Chuveiro	6000	30	2
	Secador de cabelo	1200	10	2
Sala	Lâmpada	15	30	4
	TV	120	30	8

	Som	80	15	5
Cozinha	Geladeira	131	30	20
	Lâmpada	15	30	5
	Microondas	700	30	3
Lavanderia	Maquina de Lavar roupas	1144	10	4
	Ferro de passar	1350	5	2
	Lâmpada	15	30	3
Garagem	Lâmpada	15	30	2

Responda:

- a- Qual o consumo dessa residência em kWh durante um mês?
- b- Sabendo que o kWh nessa cidade é de R\$ 0,25, qual o valor a ser pago no final do mês?
- c- É possível pagar menos sem reduzir o consumo dos aparelhos? Por quê?
- d- O que ocorrerá com o consumo em kWh no final do mês se todas as lâmpadas da casa ficarem acessas durante os trinta dias 8 horas/dia? E com o valor a ser pago?
- e- Qual variável é dependente?
- f- Qual variável é independente?
- g- Reorganize o consumo de energia elétrica dessa residência, de forma que ele se reduza em 25%. Justifique quais medidas foram tomadas para chegar a tal redução
- h- Esboce no meso plano cartesiano o consumo em kWh x dia dos dois chuveiros.
- i- Qual dos dois tem uma maior inclinação?

Atividade 19



Figura 25 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

Os alunos farão o levantamento das potências dos aparelhos de sua casa. Todos os integrantes do grupo formado no início das atividades farão essa atividade para posteriormente ser utilizada pelo grupo.

Atenção: Não se esquecer de pedir para que todos tragam uma conta de energia elétrica, de preferência a mais atual possível.

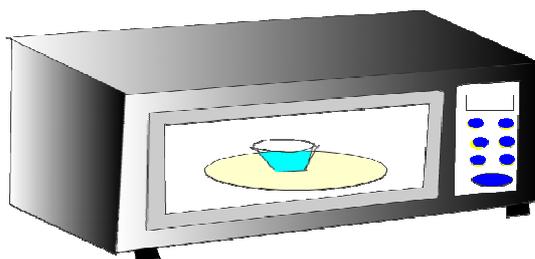


Figura 26 - Microondas
FONTE: Autor, 2013

Elaboração de uma relação com os principais equipamentos eletrodomésticos a serem abordados no projeto, destacando sua potência.

Eletrodoméstico (nome)	Potência em Watt
Geladeira	
Tv	
Chuveiro	
Lâmpada	
Máquina de Lavar	
Ferro de Passar	
Liquidificador	
Microondas	
Secador de Cabelo	



Figura 27 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

Com a utilização da tabela da atividade 19, os alunos irão construir uma nova tabela. O professor deverá ressaltar que o grupo escolha apenas uma tabela para essa atividade. Também deverá lembrá-los, caso necessário, sobre como se calcula o kWh.

Construção em equipe de uma tabela que trate do tempo médio em que os principais eletrodomésticos ficam ligados durante um mês.

Aparelho Elétrico	Potência do aparelho em W (watt)	Tempo de Uso (horas)	Quantidade de dias utilizados no mês	Consumo Mensal em kWh

Agora compare com o consumo em kWh que aparece no talão de energia elétrica e responda:

- a- Chegou a um valor aproximado? Justifique?
- b- No talão de energia elétrica tem outros tributos além do kWh? Quais?

Atividade 21

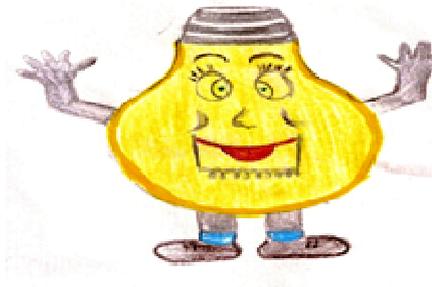


Figura 28 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

O consumo em kWh de um dia da casa de uma família foi traduzido em um gráfico.

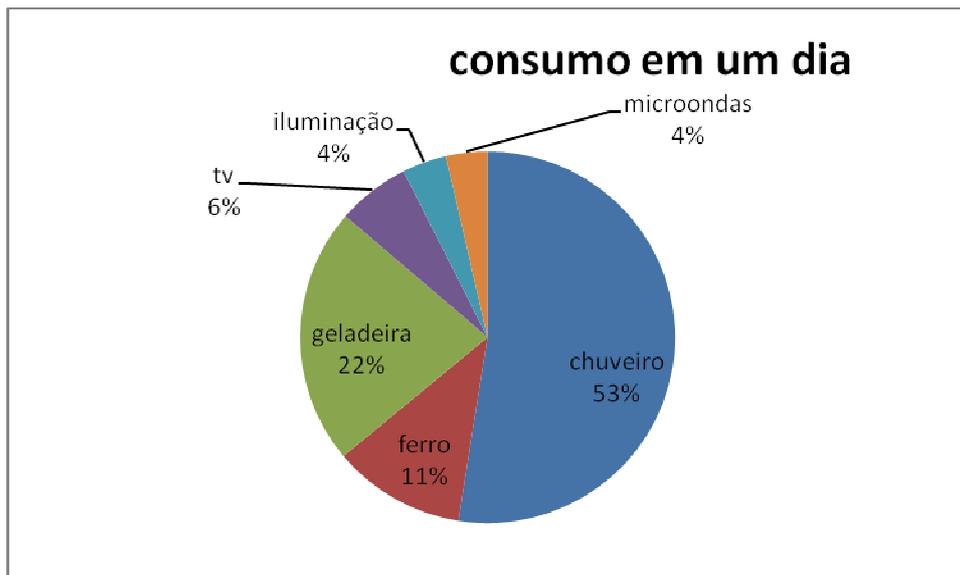


Figura 29 - Gráfico 1
FONTE: Autor, 2013

Analisando o gráfico responda:

- Qual o aparelho apresenta maior consumo de energia elétrica? Justifique?
- Sabendo que o consumo total do dia em kWh foi de 10,475, calcule o consumo em kWh de cada aparelho
- Sabendo que a potência do chuveiro é de 5500 w, calcule quanto tempo essa família demorou no banho em um dia

Atividade 22



Figura 30 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Analisando a tabela da atividade 20 responda as questões abaixo:

- 1- Qual aparelho tem maior potência?
- 2- Qual aparelho tem menor potência?
- 3- Se todos os aparelhos fossem ligados por uma hora apenas, qual desses aparelhos consumiria mais?
- 4- Se todos os aparelhos fossem ligados por uma hora apenas, qual desses aparelhos consumiria menos?
- 5- A potência dos aparelhos e o tempo de uso estão diretamente relacionados com o consumo de energia elétrica? Explique

Atividade 23



Figura 31 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

A partir da tabela da atividade 20, construa uma nova tabela, relacionando consumo em kWh com valor em R\$. Utilize como parâmetro R\$ 0,21 do valor por kWh.

Aparelho eletrodoméstico	Consumo mensal em kWh	Valor a ser pago em R\$

Analisando a tabela, responda:

- 1- O valor em R\$ se aproxima do valor apresentado na fatura de energia elétrica da residência pesquisada? Comente?
- 2- Existem outros valores cobrados na conta de energia elétrica?
- 3- É possível diminuir o valor a ser pago sem diminuir o consumo em kWh? Por quê?
- 4- Qual medidas o consumidor pode adotar para diminuir o consumo desnecessário de uma residência?

- 5- Nessa situação, qual é a variável dependente e qual a variável independente?
- 6- Escreva uma expressão matemática que traduza os cálculos utilizados para encontrar o valor pago (em reais) pelo consumo mensal (em kWh) de toda residência. Utilize letras para representar as variáveis envolvidas e especifique o que cada uma delas representa.
- 7- Represente a expressão do item 6 por meio de um gráfico no plano cartesiano.

Atividade 24



Figura 32 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Faça uma pesquisa em uma das lojas de revenda de eletrodomésticos e pesquise 3 aparelhos que tenham selos Procel diferentes e anote na tabela

Aparelhos	Selo Procel	Potência
Geladeira1		
Geladeira2		
Ar condicionado 1		
Ar condicionado 2		
TV 1		
TV 2		

Atividade 25



Figura 33 - Mascote

FONTE: Autor, 2013

Faça o cálculo do consumo em kWh utilizando a tabela da atividade 23, suponha que todos os aparelhos ficaram ligados 4 horas por dia durante 30 dias responda as questões:

- 1- Qual aparelho consome mais energia elétrica de cada grupo pesquisado?
Quanto kWh/mês? E qual o seu Selo Procel?
- 2- Qual aparelho consome menos energia elétrica de cada grupo pesquisado?
Quanto kWh/mês? E qual o seu Selo Procel?
- 3- O Selo tem alguma influência no consumo (kWh)? Explique
- 4- Qual a importância do Selo Procel na compra de um eletrodoméstico?

Atividade 26



Figura 34 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Foi feita uma coleta de dados do banho de uma pessoa durante uma semana e traduzida no gráfico a seguir:



Figura 35 - Gráfico 2
FONTE: Autor, 2013

Conforme o gráfico da atividade 26 responda:

- Em que intervalo o gráfico cresce?
- Em que intervalo o gráfico decresce?
- Sabendo que a potência do chuveiro é de 4500 watts, quantas horas a pessoa ficou no banho no sábado?

- d- Quantos kWh aproximadamente esse chuveiro consumiu durante uma semana?
- e- Supondo que esse consumo semanal seja constante, escreva uma sentença matemática que expresse esse consumo.

Atividade 27



Figura 36 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Uma senhora, sempre preocupada com o consumo de energia elétrica de sua residência, possui duas lâmpadas para dois cômodos da sua casa. Ajude ela a decidir em qual cômodo ela irá colocar cada lâmpada para obter assim o menor consumo, sabendo que ela tem à disposição as seguintes lâmpadas:

Lâmpada A: 40 Watts

Lâmpada B: 100 Watts

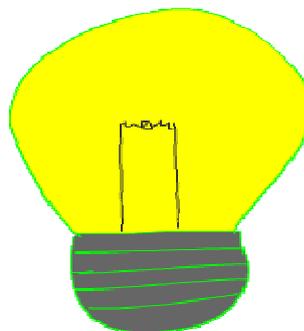


Figura 37 - Lâmpada
FONTE: Autor, 2013

Os cômodos que necessitam de lâmpada são o banheiro e a cozinha.

Responda:

- a- Em qual cômodo ela deverá colocar cada lâmpada? Justifique?
- b- Encontre uma sentença matemática que expresse o consumo em kWh da lâmpada A em função do tempo.
- c- Encontre uma sentença matemática que expresse o consumo em kWh da lâmpada B em função do tempo.
- d- No mesmo plano cartesiano, faça o gráfico do consumo (kWh) por tempo (h) de cada lâmpada.
- e- O gráfico de qual lâmpada obteve maior inclinação?
- f- Em algum momento as duas consumirão a mesma quantidade de energia?
- g- O que ocorre quando se aumenta o tempo em que as lâmpadas ficam acessas?

Atividade 28



Figura 38 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

Nesta atividade, os alunos farão uma pesquisa de campo em equipe. Cada equipe deverá pesquisar um único tipo de selo Procel. Ex: Grupo 1, selo Procel A, Grupo 2, selo Procel B, e assim sucessivamente. Após os gráficos construídos, o professor deverá levantar questões que envolvam o selo Procel e o consumo em kWh.

Cada grupo ficará com um “tipo de selo procel”. Na sequência, deverão completar a tabela a seguir (utilizar como valor do kWh R\$ 0,21).

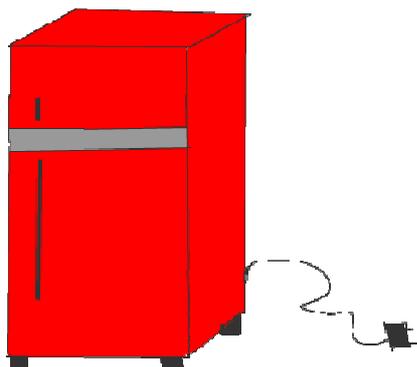


Figura 39 - Geladeira
FONTE: Autor, 2013

Aparelho	Selo	Valor em R\$ do produto	Tempo de uso (horas/dia)	Tempo de uso (dias no mês)	Consumo em kWh	Consumo em R\$
Geladeira			24	30		
Chuveiro			4	30		
Tv (32 polegadas)			6	30		
Total						

Após todas as equipes socializarem suas tabelas com as demais equipes, deverão ser construídos gráficos (barras) para comparar os itens: consumo em kWh e consumo em R\$.

NOTA AOS PROFESSORES:

Observe que para cada valor de consumo em kWh, existe apenas um valor a pagar correspondente. Essa expressão que você escreveu representa **a lei de formação da função** que fornece o valor a pagar, pelo consumo mensal em kWh.

O que é função?

Dados os conjuntos A e B não vazios, a relação f de A em B é uma função quando a cada elemento x do conjunto A está associado um único elemento y do conjunto B.

As atividades realizadas anteriormente remetem a um tipo de função, uma função afim.

Função Afim?

Uma função f , de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, que a todo número $x \in \mathbb{R}$ associa o número $ax + b$, com a e b reais e $a \neq 0$, é chamada função afim.

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$y = ax+b \text{ ou } f(x) = ax+b$$

Nas atividades em que foram escritas sentenças matemáticas para expressar o consumo em kWh em função do tempo ou o consumo em kWh em função do gasto (R\$), todas essas sentenças são do tipo $ax + b$, logo uma função afim.

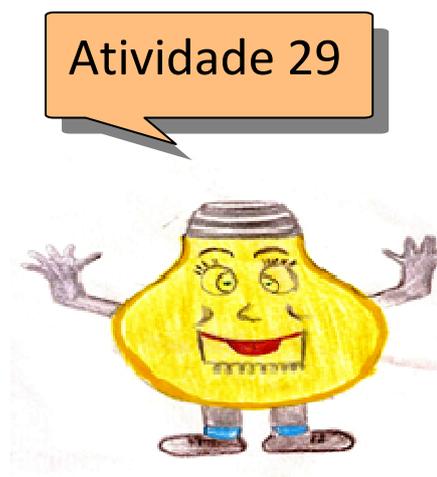


Figura 40 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

Para as atividades 27 e 28, é necessário que o professor verifique se o laboratório está funcionando adequadamente, pois se trata de um jogo, além de o professor acessar o site antecipadamente e jogar para prever algumas dificuldades que os alunos possam encontrar na hora da aplicação da atividade.

Agora os alunos irão montar sua casa no site abaixo, respeitando o limite em kWh. Após o jogo, os alunos, de posse do talão de energia elétrica de sua residência, descobrirão o valor pago em kWh e calculará o consumo dessa residência.

Laboratório Virtual de Física da USP:

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_compra_eletro.htm

Atividade 30



Figura 41 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Levar os alunos ao laboratório informática para que acessem os links abaixo e respondam o questionário, depois comentem seu resultado e o que pode ser feito para diminuir o consumo.

<http://planetasustentavel.abril.com.br/planetinha/testes/energia.shtml>

http://www.furnas.com.br/arcs/animacoes_jogos/jogo4.as

Atividade 31



Figura 42 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

NOTA AOS PROFESSORES:

UMA VERDADE INCONVENIENTE. Disponível em: <http://vimeo.com/24857305>

- ✓ Exibir o documentário “Uma verdade inconveniente”.
- ✓ Debater sobre o tema, destacando informações como:
 1. Nome do narrador e qual o cargo político de maior relevância que já desempenhou?
 2. Qual é o tema do documentário?
 3. Segundo o documentário, o que irá acontecer no Planeta Terra se não forem tomadas as medidas adequadas?
 4. O que pode ocorrer com a saúde humana se aumentar a temperatura do planeta?
 5. O que vem causando as alterações climáticas?
 6. Quais os principais gases de efeito de estufa?
 7. Explique em que consiste o efeito de estufa.
 8. Qual a origem da maior parte do dióxido de carbono existente na atmosfera?
 9. Qual a mensagem principal do filme para você?
 10. Apresente sugestões políticas e individuais para minimizar os problemas descritos no documentário

Atividade 32



Figura 43 - Mascote
FONTE: Autor, 2013

Cada grupo elaborará um cartaz com as principais dicas de como reduzir o consumo de energia em casa. Os cartazes serão expostos no pavilhão do colégio.

Referências

A HISTÓRIA DAS COISAS: Disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=xagIF9jhZLs>. Acesso em 10/04/2013.

ALLEVATO, N.S.G; BENNEMANN, M. Educação Matemática Crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. v.1, n.1. pp: 103-112, 2012.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um *framework*. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2005.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. Explorando o Conceito de Função por meio da Modelagem Matemática. **Anais do V SIPEM**. Petrópolis, Rio de Janeiro, p.4, 2012

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981. Dispõe e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1981.

CALDEIRA, A. D. Formação de professores de Matemática para uma sociedade sustentável: contribuições da Modelagem Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão, v.2, n.1, pp: 10-27, 2013.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia: Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/root/index.jsp> acesso em 20/07/2013

D'AMBROSIO, U. Armadilha da mesmice em Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, Ano 18, n. 24. pp: 95-110, 2005.

DIEGUES, A. C. Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas. **São Paulo em Perspectiva**, 6(1-2): 22-29, jan./jun.; 1992.

FERREIRA, D. H. L.; WODEWOTZKI, M. L. L. Questões ambientais e Modelagem Matemática: uma experiência com alunos do ensino fundamental. *In*: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia: Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/etiquetas.asp> acesso em 05/09/2013

MENEGHETTI, R. C.G; REDLING, J.P. **Tarefas Alternativas para o Ensino e a Aprendizagem de Funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio** Bolema, Rio Claro (SP), v. 26, n. 42A, p. 193-229, abr. 2012

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PIRES, R .F.; MAGINA, S. O uso da modelação matemática na construção do conceito função. **Anais do XIII CIAEM-IACME**. Recife, Brasil, 2011.

SOPELSA, O; GAZZÓLA, L; DETONI, M. Z. **Processos do ensino e da aprendizagem na educação matemática**: concepção de professores e alunos disponível em: http://www.utp.br/Cadernos_de_Pesquisa/pdfs/cad_pesq11/9_processos_ensino_cp11.pdf. Acesso em: 21/04/2013.

SKOVSMOSE, O. Matemática em Ação. *In*: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. v.1, n.1, pp. 9-20, 2012. Entrevista concedida a: CEOLIM, A.J.; HERMANN, W.

UMA VERDADE INCOVENIENTE: Disponível em: <http://vimeo.com/24857305> acesso em 10/04/2013

ZUFFI, E. M. Uma Seqüência Didática sobre “Funções” para a Formação de Professores do Ensino Médio. **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática** Recife, 2004.