

**ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA:
UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES COM O
TEMA CONSUMO DE ENERGIA DO CHUVEIRO
ELÉTRICO**



**MAÍRA BLANCO MARTINEZ FORCATO
MARCO ANTONIO ESCHER**



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons – Atribuição – NãoComercial 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/"></a><br />Este trabalho está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional</a>.
```



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Produto Educacional

**ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UMA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES COM O TEMA
CONSUMO DE ENERGIA DO CHUVEIRO ELÉTRICO**

Maíra Forcato
Marco Antonio Escher

Produto Educacional

APRESENTAÇÃO

Este produto educacional foi produzido a partir da dissertação intitulada ***Interdisciplinaridade e Contextualização: uma investigação da própria prática nas aulas de matemática a partir de uma sequência de atividades nos anos finais do Ensino Fundamental***, elaborada por Maíra Blanco Martinez Forcato com a orientação do professor doutor Marco Antonio Escher. Este apresenta um modelo de uma sequência de atividades de cunho interdisciplinar e contextualizado com o tema *consumo de energia do chuveiro elétrico*. A criação deste produto teve por intuito compartilhar essa sequência de atividades com professores e interessados para inteirar-se da proposta ou aplicá-la, de modo a levar conhecimento a diferentes lugares. Proporcionando assim, diálogos, críticas, buscando uma visão mais holística de mundo e a consciência dos papéis que são desempenhados diante da sociedade, buscando um ensino e aprendizagem de qualidade para todos.

Ensino e aprendizagem em matemática: uma sequência de atividades com o tema consumo de energia do chuveiro elétrico

A sequência aqui apresentada foi pautada nos pilares da interdisciplinaridade e da contextualização. A ideia de construção dessa sequência surgiu a partir da observação da falta de motivação dos discentes em relação à Matemática e os questionamentos da professora-pesquisadora sobre a própria prática. Abaixo segue alguns pilares da interdisciplinaridade e contextualização que embasaram a presente sequência:

Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, na prática uma profunda imersão no trabalho cotidiano (FAZENDA, 2002, p.11).

[...] a interdisciplinaridade parte muito mais da interação entre as pessoas do que entre os conteúdos das disciplinas, se não há espaço para o diálogo, a interação entre as pessoas não encontrará espaço para ser exercida. (ALVES, 2008, p. 104-105).

[...] estamos chamando de contextualização uma prática de ensino que, comprometida com uma aprendizagem relevante e significativa, considere as necessidades do aluno e as relações que o conteúdo ensinado tem com essas necessidades e com outros conteúdos. Dito de outra forma, no ensino, contextualizar é levar os alunos a aprenderem um conteúdo, sendo capazes de relacioná-lo às suas necessidades (imediatas, atuais e amplas) e a outros conteúdos interligados a este, inclusive por meio das necessidades (LIMA, 2018, p. 78).

A sequência aqui apresentada, foi pensada na formação integral do aluno, um ser social e agente da sociedade, capaz de propor e realizar mudanças no contexto que habita. Pensar na formação sujeito, dando sentido e significado aos conteúdos aprendidos na escola, de forma que estes possam ser aplicados no próprio meio e em outras conjunturas é essencial. As discussões e reflexões realizadas dentro da escola podem romper os muros da mesma chegando à residência de cada um e também na comunidade social e escolar.

A sequência de atividades com um eixo temático tem por intuito despertar o interesse pela matemática, tornando-a mais próxima do que já é conhecido dos alunos, buscando um ensino e uma aprendizagem com sentido e significado. Foi escolhido como tema o consumo de energia do chuveiro elétrico e, a partir daí, também foi pensado em como relacioná-lo com os objetos de conhecimento presentes no currículo de matemática, para assim serem explorados em sala de aula.

Para tanto, foi estabelecido como o objetivo geral dessa sequência de atividades: Conectar a matemática ensinada e aprendida na sala de aula com os conhecimentos que já eram pertencentes aos discentes de modo a satisfazer alguma de suas necessidades, sendo elas imediatas, atuais ou amplas.

Segue abaixo quais os conceitos que foram explorados do currículo, os objetivos da sequência de atividade, o passo a passo da sequência com as instruções, sugestões de como conduzir as atividades e as folhas de atividade dos alunos.

CONCEITOS DO CURRÍCULO EXPLORADOS

Ao produzir uma sequência de atividades é importante a reflexão sobre a questão curricular. Como a proposta aqui visa a aplicação desta sequência de atividades no período regular de aulas, buscou-se a realização das atividades em concordância com o cumprimento do currículo. Ao pensar em currículo é importante se ater ao que os documentos oficiais na área de educação orientam. Para tanto, buscou-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o aporte teórico relacionado ao currículo escolar. No âmbito da matriz escolar, as DCNs reportam a observação de critérios, tais como o da:

[...] interdisciplinaridade e da contextualização, que devem ser constantes em todo o currículo, propiciando a interlocução entre os diferentes campos do conhecimento e a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas, bem como o estudo e o desenvolvimento de projetos referidos a temas concretos da realidade dos estudantes (BRASIL, 2013, p.34).

Visando atender a essas prerrogativas, os conteúdos matemáticos selecionados para o desenvolvimento da sequência de atividades foram:

- » função: noções fundamentais de função; variáveis dependentes e independentes;
- » domínio e imagem; lei de formação de uma função a partir da análise de dados reais;

CONCEITOS DO CURRÍCULO EXPLORADOS

- » função afim: conceito; representação gráfica; coeficiente angular e linear, função crescente e decrescente;
- » função definida por mais de uma sentença;
- » proporcionalidade;
- » unidade de medida de tempo.

Buscando também contemplar e desenvolver algumas habilidades com os alunos do 9º ano, de acordo com a BNCC, as discussões sobre função abordaram:

Representações numérica, algébrica e gráfica; compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis (BRASIL, 2018).

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

De acordo com o tema e a presente proposta, foram estabelecidos os seguintes objetivos.

Objetivo geral:

- » Conectar a matemática ensinada e aprendida na sala de aula com os conhecimentos que já eram pertencentes aos discentes de modo a satisfazer alguma de suas necessidades, sendo elas imediatas, atuais ou amplas.

Objetivos específicos:

- » Conectar os conteúdos curriculares da matemática com o tema consumo de energia do chuveiro elétrico a partir da análise dos dados contidos na conta de energia, buscando despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática.
- » Ler, entender e verificar os itens contidos na conta de energia, tais como consumo, preço do quilowatt, bandeiras, taxas, entre outros;
- » Criar um modelo de cálculo da conta de energia;
- » Associar que o valor total da conta de energia pode ser estabelecido a partir do conceito de função;
- » Criar um modelo para calcular o consumo de energia do chuveiro elétrico e relacioná-lo com o valor total da conta de energia;
- » Ter consciência do consumo de energia e refletir como é possível economizar;
- » Conhecer o CadÚnico e o benefício da Tarifa Social, quem tem direito e a divulgação do mesmo.

A SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

A sequência aqui apresentada gerou um vídeo que foi aprovado para a participação do IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Esse vídeo é destinado a professores e interessados a aplicar a sequência de atividades aqui proposta. Assista o vídeo antes planejar e aplicar a sequência. O vídeo está disponível em: <https://youtu.be/hv_T4rEQzAU>. Acesso em: 20 de maio 2021. Ou aponte a câmera do seu celular para o QR code abaixo.



SUGESTÃO: Divida a turma em equipes e trabalhe com a mesma equipe do início ao fim da sequência de atividades.

OBSERVAÇÃO: A quantidade de aulas destinadas para a aplicação dessa sequência de atividades fica a critério de cada professor da mesma forma que a utilização de todas as atividades.

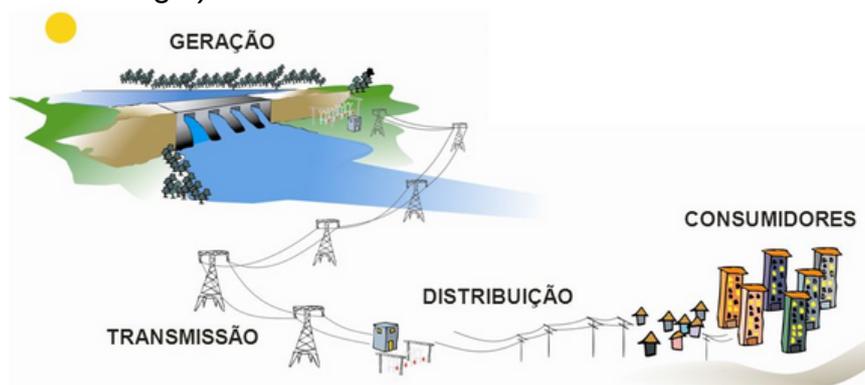
ATIVIDADE 1: Como funciona o setor elétrico brasileiro? (ANEEL)

Essa atividade tem o intuito de discutir com os alunos os seguintes pontos:

- »» Como a energia é gerada e como ela chega até nossas residências;
- »» Vocês conhecem alguma usina hidrelétrica? Existe alguma usina hidrelétrica no seu município ou em algum município próximo?
- »» Qual a fornecedora de energia do seu Município?

Como funciona o setor elétrico brasileiro? (ANEEL)

A energia elétrica é um insumo essencial à sociedade, indispensável ao desenvolvimento socioeconômico das nações. No Brasil, a principal fonte de geração é a hidrelétrica (água corrente dos rios), que responde por 62% da capacidade instalada em operação no país, seguida das termelétricas (gás natural, carvão mineral, combustíveis fósseis, biomassa e nuclear), com 28%. O restante é proveniente de usinas eólicas (energia dos ventos) e importação da energia de outros países. As geradoras produzem a energia, as transmissoras a transportam do ponto de geração até os centros consumidores, de onde as distribuidoras a levam até a casa dos cidadãos. Há ainda as comercializadoras, empresas autorizadas a comprar e vender energia para os consumidores livres (geralmente consumidores que precisam de maior quantidade de energia).



O sistema elétrico brasileiro permite o intercâmbio da energia produzida em todas as regiões, exceto nos sistemas isolados, localizados principalmente na região Norte. O trânsito da energia é possível graças ao Sistema Interligado Nacional (SIN), uma grande rede de transmissão com mais de 100 mil quilômetros (km) de extensão. As localidades do sistema isolado vêm sendo gradativamente interligadas ao longo dos anos, e, atualmente, somente cerca de 2% do mercado nacional permanece no sistema isolado.

Para próxima aula: pesquisem sobre a geração de energia por hidrelétricas e por termelétricas. Assistam vídeos, leiam textos e tragam para a próxima aula os pontos que acharam mais interessantes junto com as dúvidas sobre o assunto.

Fonte: ANEEL. Disponível em: <[https://www.aneel.gov.br/home?](https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=14476909&_101_type=content&_101_groupId=654800&_101_urlTitle=faq&inheritRedirect=true)

[p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=14476909&_101_type=content&_101_groupId=654800&_101_urlTitle=faq&inheritRedirect=true](https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=14476909&_101_type=content&_101_groupId=654800&_101_urlTitle=faq&inheritRedirect=true)>. Acesso em: 01 ago 2019.

ATIVIDADE 2: Analisando a conta de energia

A partir da conta de energia de cada um, solicite aos discentes que anotem a medição atual e diminuam esse valor da medição anterior, para obterem a quantidade de quilowatts consumidos naquele intervalo de tempo, também indicado na conta de energia. Em seguida, peça para fazerem a mesma dinâmica: olharem a data da medição atual e da medição anterior, calcular quantos dias aquela medição está se referindo, encontrando assim, esse dado na conta de energia. Fale com os alunos sobre as bandeiras tarifárias. Para isso, busque informações no site da fornecedora de energia do seu município ou no site da ANEEL.

Bandeiras Tarifárias
Entenda como funcionam

Em cumprimento à Resolução Normativa nº 593, de 17/11/2013, desde janeiro de 2015, entrou em vigor o sistema de Bandeiras Tarifárias. Ele é a forma encontrada pelo governo para que a Light e as demais concessionárias do país indiquem aos clientes que a energia consumida foi proveniente de uma fonte diferente da hidrelétrica. Em geral, quando os reservatórios das usinas hidrelétricas estão baixos, o país utiliza a energia de termelétricas, que é mais cara. Este custo da energia já era cobrado do cliente quando a tarifa sofria reajuste, mas o governo definiu que ele deve ser cobrado mensalmente e não mais uma única vez ao ano, como costumava ocorrer. A Aneel divulgará a bandeira correspondente ao mês e, a partir daí, o consumidor poderá adaptar o seu consumo, se assim desejar.

Desde fevereiro/2016, a bandeira vermelha possui dois patamares: 1 e 2. Assim, os adicionais de bandeira tarifária são:

- Bandeira verde: a tarifa não sofre nenhum acréscimo (não há cobrança adicional)
- Bandeira amarela: R\$ 1,50 a cada 100 kWh consumidos
- Bandeira vermelha Patamar 1: R\$ 4,00 a cada 100 kWh consumidos
- Bandeira vermelha Patamar 2: R\$ 6,00 a cada 100 kWh consumidos

Valor livre de impostos.

			
BANDEIRA VERDE	BANDEIRA AMARELA	BANDEIRA VERMELHA <i>Patamar I</i>	BANDEIRA VERMELHA <i>Patamar II</i>
Condições favoráveis de geração de energia	Condições menos favoráveis de geração de energia	Condições de custo elevado	Condições de custo elevado
Não há cobrança	R\$ 1,50 por 100 kWh	R\$ 4,00 por 100 kWh	R\$ 6,00 por 100 kWh

Fonte: LIGHT. Disponível em: <http://www.light.com.br/para-residencias/Informacoes/bandeiras_tarifarias.aspx>. Acesso em: 30 jun 2019.



ATIVIDADE 2: Analisando a conta de energia

Discuta com os alunos como é composto o valor total da conta de energia, que seria a quantidade de quilowatts consumidos multiplicado pelo valor unitário do quilowatt (que se encontra na conta de energia e deve ser mostrado aos alunos), adicionado as taxas, sendo que no caso da light, as taxas (exceto a taxa de contribuição de custeio para a iluminação pública e os juros) vêm diluídas no valor do quilowatt. Fale também sobre as taxas que pagamos na conta de energia.





ATIVIDADE 3: Criando um modelo de conta de energia

Essa atividade é uma simulação para calcular aproximadamente o consumo de energia elétrica de uma residência que consome certa quantidade de quilowatts mais a taxa de contribuição da iluminação pública (o preço unitário do quilowatt utilizado na atividade foi de R\$ 0,82606 e o de contribuição da iluminação pública foi de R\$ 4,29, pois eram os valores reais de quando a atividade foi realizada). A folha de atividade encontra-se na próxima página.

Após a realização da atividade, solicite aos alunos que observem em suas respectivas contas de energia quantos quilowatts eles gastaram. Peça também, para substituírem esse valor em x e comparar o resultado que obtiveram com o valor de sua conta de energia.

Depois entregue para os alunos a folha "Noções de função", com o conteúdo de introdução de função, variáveis dependentes e variáveis independentes, lei de formação de uma função, domínio e imagem de uma função e mostre no quadro a lei de formação, o domínio e a imagem da função do exemplo dado.

SUGESTÃO: Busque explicar os conteúdos relacionando-os a todo o momento com as atividades já realizadas em sala de aula e com situações do dia a dia, que sejam familiares a eles. Como por exemplo: o tempo gasto por eles para ir até uma cidade vizinha depende diretamente da velocidade em que se está indo, ou seja, a variável tempo depende da variável velocidade.



Criando um modelo de conta de energia

Suponha que o valor da conta de energia fosse dado somente pelo consumo do quilowatt, sendo o valor unitário do quilowatt igual a R\$ 0,82606, somado com uma taxa fixa de contribuição de custeio para a iluminação pública, no valor de R\$ 4,29. A partir desses dados preencha a tabela abaixo de acordo com a quantidade de quilowatts consumidos.

Quantidade de quilowatts consumidos	Cálculos	Total em R\$
80	$T = 80 \cdot 0,82606 + 4,29 = 66,085 + 4,29$	$T = 70,375$
115		
154		
46		
213		
260		
x		



Noções de função

Em nosso cotidiano, inúmeras vezes nos deparamos com situações que envolvem relações entre duas grandezas variáveis. Como por exemplo:

- O **tempo** gasto por um carro para completar determinado percurso é dado em **função** da sua **velocidade média**;
- O número de metros de tecido gastos para fazer uma roupa **depende** do tamanho da roupa;
- O valor total da conta de energia **depende** da quantidade de quilowatts consumidos e das taxas.

Como no exemplo dado em sala:

Quantidade de quilowatts consumidos	Cálculos	Total em R\$
80	$y = 80 \cdot 0,82606 + 4,29 = 66,085 + 4,29$	$y = 70,375$
x	$y = 0,82606 \cdot x + 4,29$	

Lei de formação e Variáveis

O preço total y a pagar da conta de energia é dado em função da quantidade x de quilowatts consumidos e a sentença é chamada de **lei de formação** dessa função.

Neste caso, a variável x é chamada de **variável independente**, e a variável y é **dependente** da variável x .

Domínio e conjunto imagem de uma função

A partir do exemplo dado em relação à conta de energia, o **domínio da função** seria os valores correspondentes à quantidade de quilowatts consumidos e a **imagem** da função, o valor total da conta a ser paga. Logo, o conjunto de valores que a variável x pode assumir chama-se **domínio da função**, e é indicado por D . Já o valor da variável y correspondente a um determinado valor de x é chamado **imagem** do número x dado pela função. O conjunto formado por todos os valores de y é chamado **conjunto imagem** da função e é indicado por Im .

ATIVIDADE 4: Uma palestra com o CRAS – A Tarifa Social

A tarifa social é um benefício oferecido pelo Governo Federal para famílias que se encontram em vulnerabilidade econômica e que se enquadram nos requisitos. Se for possível faça o convite ao CRAS de sua cidade para ir até a escola dar uma palestra sobre o CadÚnico e os benefícios oferecidos pelo Governo Federal.

O Cadastro Único (CadÚnico), é feito um por domicílio, onde consta o número de pessoas que residem na mesma residência, um conjunto de dados das pessoas e a sua renda per capita. Qualquer pessoa pode fazer o CadÚnico, mesmo famílias que não sejam de baixa renda. Já os benefícios oferecidos pelo Governo Federal são concedidos às famílias com vulnerabilidade econômica e que se enquadrem na renda per capita estabelecida por cada benefício. Segue abaixo uma descrição resumida de alguns desses benefícios:

1. Tarifa Social é um desconto na conta de energia (será abordado com mais detalhamento ao decorrer da sequência de atividades);
2. Programa Bolsa Família é um auxílio mensal, um complemento da renda familiar que tem por intuito de contribuir para o combate à pobreza e à desigualdade no Brasil;
3. BPC é um benefício de renda no valor de um salário mínimo para pessoas com deficiência de qualquer idade ou para idosos com idade de 65 anos ou mais que apresentam impedimentos de longo prazo.
4. ID Jovem é o documento que possibilita acesso de jovens aos benefícios de meia-entrada em eventos artístico-culturais e esportivos e também a vagas gratuitas ou com desconto no sistema de transporte coletivo interestadual.
5. Isenção de concurso;
6. Isenção do ENEM.



Para saber qual a documentação necessária para fazer o CadÚnico e mais informações, vá até o CRAS de sua cidade.

ATIVIDADE 5: A matemática no chuveiro: calculando o quanto é gasto no banho

Pergunte aos discentes se eles têm ideia de quanto eles gastam em reais (R\$) somente com o uso do chuveiro elétrico de suas respectivas residências. A partir daí faça a atividade descrita abaixo. Explique aos alunos como é realizado o cálculo da potência de um equipamento elétrico. Se quiser leve um vídeo para eles assistirem sobre o assunto. Depois faça o passo a passo descrito na atividade "Potência Elétrica" que encontra-se na próxima página.

SUGESTÃO: Mesmo a atividade sendo individual deixe os alunos fazerem dentro de suas equipes, assim eles trocam ideias e comparam resultados. Busque sempre mediar a atividade de modo que eles sejam os protagonistas da realização da mesma.





POTÊNCIA ELÉTRICA

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Potência do equipamento} \cdot \text{horas}}{1000}$$

Sendo, a potência dada em watts.

Vamos calcular o quanto, aproximadamente, você e sua família gastam de energia por mês com chuveiro elétrico?

Para isso, podemos utilizar a fórmula acima. Mas antes vamos responder algumas perguntas que nos nortearão para a resolução dessa incógnita.

- Quantos minutos, em média, você e sua família gastam tomando banho (com o chuveiro ligado) por dia? Sugestão: Coloque na forma de tabela e calcule separadamente quantos minutos cada pessoa gasta. Em seguida some todos os minutos.
- Como o consumo da nossa conta de energia é dado em quilowatts/hora, é necessário converter os minutos para hora.
- Feito isso, tomando a potência do chuveiro como 5500 watts, escreva a fórmula acima em forma de função, utilizando a variável y para o consumo e a variável x para as horas.
- Agora é só substituir o valor de x na função encontrada.
- Logo, nós descobrimos o consumo de um dia. Agora, como faremos para saber o consumo de um mês? Calcule o consumo mensal em quilowatts/hora.
- A partir das considerações anteriores, você já descobriu quantos quilowatts/hora, em média, é gasto em sua residência com o chuveiro elétrico. Por fim, calcule o valor em reais que é gasto em sua residência para saber quantos reais, em média, este representa na sua conta de energia. (Tome o valor do quilowatt/hora R\$ 0,82606).

Utilizamos nesse cálculo, aproximadamente, a potência máxima do chuveiro no modo inverno. Sabendo que, a potência máxima utilizada no modo verão é de aproximadamente 3500 watts, faça os cálculos novamente, agora para o modo verão.



ATIVIDADE 6: Conscientização: Economizando

Discuta com os alunos sobre a importância de economizar energia e água, fale sobre essa importância para o meio ambiente e para a economia no “bolso”. Depois das discussões solicite o seguinte:

- Faça novamente a tabela da atividade anterior, só que dessa vez economizando. Pense em todas as pessoas que moram na mesma residência que você e quantos minutos todos podem economizar em seus banhos. Exemplo: se eu tomo um banho de 15 minutos, posso economizar tomando um banho de 12 minutos.
- Feito a tabela do “economizando” solicite que os alunos façam o mesmo procedimento da atividade anterior só que dessa vez com os dados da nova tabela. Faça somente com a potência do chuveiro máxima no modo verão que é aproximadamente 3500W.

Feito a atividade, peça para que os alunos comparem os valores obtidos na atividade anterior com os valores obtidos nessa atividade. Em seguida, solicite que calculem o quanto economizaram, tanto em kWh, quanto em reais (R\$).





ATIVIDADE 7: Utilizando a calculadora

Ao decorrer da sequência de atividades você pode deixar os alunos utilizarem a calculadora. Na experiência relatada na dissertação os alunos apresentaram dúvidas no uso da calculadora e por isso essa atividade se fez importante. Realizá-la fica a critério do professor.

Solicite aos alunos que abram a calculadora de seus smartphones (faça em duplas, trios, caso haja alunos que não tenham smartphone), em seguida:

- Diga para eles manipularem livremente a calculadora para se habituarem com a ferramenta;
- Ensine-os a abrir a calculadora científica e deixe-os explorá-la livremente;
- Ensine como identificar a vírgula (já que alguns smartphones possuem configurações diferentes e em alguns a vírgula se apresenta como ponto);

Depois fale para os alunos fazerem alguns cálculos da atividade passada na calculadora (caso não tenham feito).





ATIVIDADE 8: Utilizando o Geogebra

O aplicativo Geogebra é uma calculadora gráfica que pode ser baixada tanto no computador quanto no smartphone. Solicite que os alunos baixem o aplicativo em seus smartphones (caso haja alunos que não tenham smartphone, faça a atividade em duplas, trios). Antes dos alunos começarem a manusear o aplicativo, explique o que é função afim, função linear e o gráfico de uma função afim. Na próxima página encontra-se uma aula sobre esses conteúdos: "Função afim".

Depois dessa aula, organize os alunos em suas equipes, ou duplas ou trios (dependendo da quantidade de smartphones que eles tiverem) e deixe-os manusearem o Geogebra e se familiarizarem com a ferramenta. Feito isso será realizada a atividade "Matemática e tecnologia: Conhecendo e utilizando o Geogebra".

Solicite que os alunos façam a atividade com calma e façam o passo a passo. Depois que todos os alunos conseguirem chegar até o passo nove, comece uma discussão sobre o que eles notaram quando mexiam no controle deslizante "a". O intuito é que eles percebam que o "a" corresponde ao coeficiente angular da reta, logo quando mexe o controle deslizante "a" o coeficiente angular da reta muda e determina se ela é crescente ($a > 0$) ou decrescente ($a < 0$). Solicite que eles leiam o que escreveram nos itens 4 ao 8, ouça as diferentes respostas sobre o que ocorre em cada uma dessas situações e discuta todos esses conceitos durante a realização da atividade.

Quando os alunos terminarem, dialogue sobre os gráficos das funções encontradas a partir dos cálculos feitos, concluindo que todas as funções são funções afins e que seus gráficos correspondem a uma reta e que, além disso, todas são crescentes já que os valores referentes ao "a" da função são sempre maiores que zero.



Função afim

Uma função é chamada função afim quando é definida pela sentença matemática

$$y = ax + b, \text{ com } a \in \mathbb{R}, b \in \mathbb{R} \text{ e } a \neq 0.$$

Função linear

Em uma função afim dada por $y = ax + b$ (com $a \neq 0$) os valores a e b são os coeficientes da função. Quando $b = 0$, a lei da função afim é dada por $y = ax$ (com $a \neq 0$) e ela é denominada função linear.

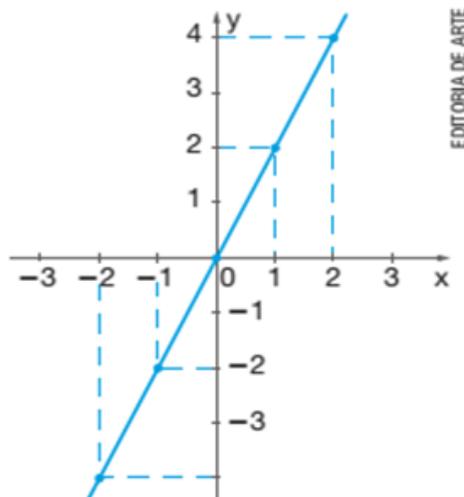
Gráfico da função afim

Vamos traçar, no plano cartesiano, o gráfico da função $y = 2x$, considerando x um número real qualquer. Inicialmente, vamos atribuir valores arbitrários para x , determinando os valores correspondentes para y , e organizá-los.

- $x = 0 \Rightarrow y = 2 \cdot (0) = 0$
- $x = 1 \Rightarrow y = 2 \cdot (1) = 2$
- $x = -1 \Rightarrow y = 2 \cdot (-1) = -2$
- $x = 2 \Rightarrow y = 2 \cdot (2) = 4$
- $x = -2 \Rightarrow y = 2 \cdot (-2) = -4$

x	y	(x, y)
0	0	(0, 0)
1	2	(1, 2)
-1	-2	(-1, -2)
2	4	(2, 4)
-2	-4	(-2, -4)

A cada par ordenado (x, y) obtido, associamos um ponto do plano cartesiano. O gráfico da função é o conjunto de todos os pontos (x, y) , com x real e $y = 2x$. Observe que nesse caso o gráfico da função $y = 2x$ é uma reta.



Matemática e tecnologia: Conhecendo e utilizando o Geogebra

Investigando a Função afim



1. Digite no campo entrada: $y = ax + b$
2. Clique em pontos especiais;
3. Vá nos três pontinhos \rightarrow em configurações dos controles deslizantes \rightarrow coloque o intervalo de -15 a 15 ;
4. Mexa o controle deslizante “a”;
5. O que acontece com o gráfico da função quando “a” é positivo?
6. O que acontece com o gráfico da função quando o “a” é negativo?
7. Mexa o controle deslizante “b”.
8. O que acontece com o gráfico da função quando você mexe o controle deslizante “b”?
9. Insira no campo de entrada a função encontrada para determinar o consumo de energia do chuveiro elétrico.
10. Insira no campo de entrada a função encontrada para determinar o consumo mensal de energia do chuveiro elétrico.
11. Insira no campo de entrada a função que representa o valor a ser pago na conta de energia referente ao valor do consumo do chuveiro elétrico.
12. Compare as funções. O que você pode observar? Existem semelhanças?
13. Pegue sua conta de energia e observe o consumo em kWh dos meses anteriores. Suponha que o valor total de sua conta de energia seja dado pelo valor do kWh consumidos mais uma taxa fixa de iluminação pública de R\$ 4,29. Faça uma tabela e ao final diga qual a lei de formação dessa função, use a variável y para representar o total da conta e a variável x para representar a quantidade de kWh consumidos. (Tome R\$ 0,82606 o valor do kWh).
14. Insira a lei de formação da função encontrada no Geogebra e observe o gráfico da função. O que você pode concluir?

ATIVIDADE 9: Trabalhando a Tarifa Social

Como já dito anteriormente, a Tarifa Social é um benefício do Governo Federal dado a famílias inscritas no CadÚnico que possuem renda per capita dentro dos limites exigidos por cada programa. Para que os alunos conheçam um pouco mais sobre como funciona a Tarifa Social, aplique a atividade "Tarifa Social" que encontra-se na próxima página.

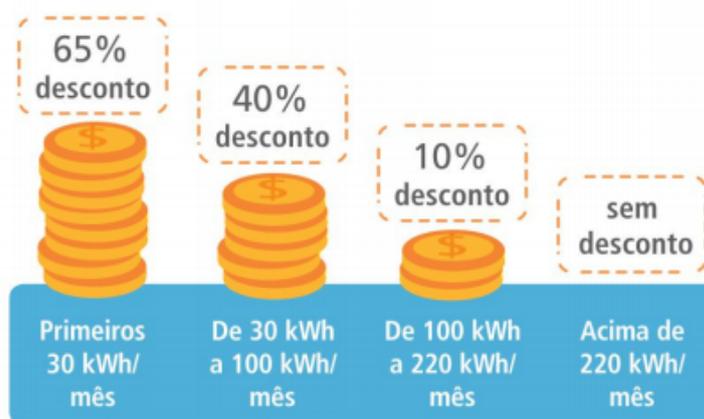
OBSERVAÇÃO: Faça somente a questão número 3 se os alunos apresentarem um grande domínio da ferramenta Geogebra. No caso da experiência relatada na dissertação, a professora colocou as informações no Geogebra e mostrou para eles como fica o gráfico e iniciou um debate a partir dessas informações.



Tarifa Social

A Tarifa Social é um desconto, na conta de energia elétrica, concedido a famílias de baixa renda que atendam a todos os critérios Legais para receber o benefício. O desconto pode chegar a até 65%, variando de acordo com o consumo mensal.

Confira abaixo.



* Famílias indígenas e quilombolas inscritas no CadÚnico terão 100% de desconto nos primeiros 50kWh/mês consumidos.

Fonte: LIGHT. Disponível em:

<http://www.light.com.br/Repositorio/Folheteria/Tarifa_Social_CE_Jul2016.pdf>.

Acesso em: 19 set 2019.

- 1) Observe os descontos oferecidos pela Tarifa Social. Tomando R\$ 0,82 o valor do kWh, diga qual o valor que teremos em cada faixa de desconto.
- 2) Escreva a lei de formação da função de cada faixa de desconto.
- 3) Insira as funções encontradas no Geogebra e analise-as.



ATIVIDADE 10: Criando um vídeo

Para finalizar a sequência de atividades e como uma forma de avaliação, solicite aos alunos que elaborem um vídeo mostrando algumas das atividades desenvolvidas por eles (ou todas) ao longo da sequência de atividades. O vídeo pode ser um por equipe ou um vídeo da turma toda.

DICA: Dê autonomia para os discentes na criação do vídeo. No caso da experiência relatada na dissertação, os alunos optaram por fazer um vídeo em que todos da turma participavam de alguma forma, seja no roteiro, gravação, edição etc. Eles fizeram o Jornal Escola, contaram um pouco sobre algumas atividades desenvolvidas em sala de aula e entrevistaram pessoas na escola perguntando se elas sabiam o quanto gastavam de energia somente com o chuveiro elétrico. Os alunos perguntavam para os entrevistados quanto tempo em média o chuveiro de suas residências ficava ligado em um dia. A partir da resposta, eles usavam as funções que aprenderam para calcular quantos kWh e quantos reais (R\$) as pessoas gastavam em um dia e em um mês somente com o chuveiro elétrico. Depois contavam para os entrevistados o valor obtido e estes por vezes se surpreendiam e falavam que iam começar a economizar.





MENSAGEM AO LEITOR

Olá leitor!

Esperamos que a leitura da sequência de atividades aqui apresentada contribua de alguma forma para você, seja para conhecimento da proposta, aplicação da mesma, adaptação, reflexão, inspiração para novas ideias, entre outros direcionamentos.

O convidamos a fazer a leitura da dissertação que gerou esse produto educacional que se encontra disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/publicacoes/dissertacoes-defendidas/>. Acesso em: 03 nov 2021. Ou aponte a câmera do seu celular para o QR code abaixo.



O convidamos, também, para a leitura do outro produto educacional gerado pela mesma dissertação intitulado: "Formação continuada de professores que ensinam matemática: teoria e prática partindo da reflexão da interdisciplinaridade e contextualização", que encontra-se no link mencionado acima.

Deixamos aqui os nossos agradecimentos pela leitura e interesse pelo presente trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. Interdisciplinaridade e matemática. In: FAZENDA, I. C. A. O que é interdisciplinaridade?. São Paulo: Cortez, 2008. 97-112.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, p. 562, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

FAZENDA, I. C. A. Dicionário em construção : interdisciplinaridade. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, W.A.T. Contextualização: o sentido e o significado na aprendizagem de matemática. 2018. 185 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Ensino de Ciências e Matemática - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.