



O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ALIADO AO JOGO CLASSCRAFT¹

Andriéli da L. Bortolli de Carvalho²

Érica Fernanda Massolo³

Larissa Winck Donadel⁴

Douglas Cezar Reginatto⁵

RESUMO

O presente trabalho é oriundo de uma aplicação Matemática com um grupo de acadêmicos da Faculdade de Ampère - FAMPER, graduandos da área. Trabalhou-se com a tendência metodológica de ensino Modelagem Matemática aliada ao jogo Classcraft⁶. Com o objetivo de elencar o ensino de funções junto a uma plataforma de gamificação educacional, proporcionando uma melhor compreensão do assunto. Aplicou-se o conteúdo no consumo de energia elétrica, acontecendo a explanação por meio de reuniões via *Meet* e a prática com as missões e suas tarefas, através do desafio da plataforma *on-line*. Como resultado, efetivou-se a possibilidade de unir uma metodologia de ensino unida a uma ferramenta, tornando o ensino eficaz e ao mesmo tempo interativo e divertido. No entanto, promove no aluno a busca pelo autoconhecimento e também o entendimento de como calcular o consumo em valor de cada equipamento elétrico que possuem em suas casas.

Palavras chave: Tendência Matemática. Aplicação. Gamificação.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática, com ênfase em computação, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática, na Faculdade de Ampère – FAMPER.

² Graduanda do Curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Ampère - FAMPER, E-mail: andrielibortolli14@gmail.com

³ Graduanda do Curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Ampère - FAMPER, E-mail: ericafmassolo@gmail.com

⁴ Graduanda do Curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Ampère - FAMPER, E-mail: lariiwd@gmail.com

⁵ Mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, licenciado em Matemática pela Faculdade de Ampère - FAMPER, E-mail: reginattodouglas@gmail.com

⁶ Jogo de role-play, com plataforma de Gamificação Educacional.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente na vida cotidiana das pessoas, passando por diversas transformações sociais e científicas, bem como de cunho educacional. Por conseguinte, as instituições de ensino vem se aprimorando quando o assunto diz respeito a isso, assumindo um papel muito importante na atual sociedade, fazendo com que o aluno melhore seu desempenho cognitivo, utilizando-se do raciocínio lógico (Bassanezi, 2015).

Isso se deve, às novas tendências metodológicas do ensino e aprendizagem em Educação Matemática, tornando as aulas mais atrativas, estando proposto nas Diretrizes Curriculares em 2008. Dentre as tendências, pode-se citar a Modelagem Matemática, em que, por meio da linguagem exata, situações que envolvem problemas reais, são transformados em problemas matemáticos e consequentemente resolvidos (Burak e Klüber, 2008).

Em vista disso, motivados com a metodologia da Modelagem Matemática estudada teoricamente na academia, instigou-nos a saber mais, aguçando nosso interesse em como estar trabalhando em sala de aula com ela. Bem como estar realizando a aplicação com o intuito de tornar a aprendizagem mais significativa e com maior entretenimento. Sendo assim, a Modelagem Matemática será aliada ao jogo *Classcraft* para tornar o ensino diversificado e de caráter educacional tecnológico.

Ao lermos artigos sobre essa tendência, nos deparamos com o uso da energia elétrica, em que o aluno pode por meio de cálculos saber o valor da eletricidade paga de cada equipamento que possui em sua casa. O comportamento desse gasto pode ser expressado por uma função, o qual mostra uma relação de dependência entre o “*consumo x tempo*” e “*tempo x tarifa*”.

A aplicação ocorreu com acadêmicos do curso de Matemática da FAMPER, sendo as aulas explicativas via *Meet* e as atividades investigativas na plataforma educacional usada, o *Classcraft*. Essas atividades foram divididas em duas missões contendo quatro tarefas em cada uma.

Por fim, o trabalho busca elencar o ensino de funções junto a uma plataforma de gamificação educacional, proporcionando uma melhor compreensão sobre o cálculo do consumo de energia elétrica, modelando a situação.

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA

Segundo Burak e Klüber (2007):

[...] a Modelagem pode ser uma forte aliada dos professores de matemática e outros que buscam romper com a hegemonia da transmissão. Pois o método da Modelagem possibilita o diálogo e outro caminho, deslocando o sentido do ensino usual que seria do professor para o aluno para a interação e cooperação no processo de ensino e de aprendizagem [...].

De acordo com os autores, na coordenação das atividades por parte do professor, o aluno torna-se o responsável pela construção do seu conhecimento. Assim, para garantir o sucesso do uso desta metodologia, o professor deve incentivar, cativar e nortear os alunos, estando a par da construção da aprendizagem.

Outro aspecto relevante do ensino por meio da Modelagem Matemática, em que, o dia a dia torna-se objeto constante, é dar sentido ao que se estuda e aprende, incentivando os estudantes a se empenharem mais.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), reforçam essa ideia, em que, na Modelagem não se deve mais assistir aos objetos matemáticos, mas manipulá-los, rompendo com a concepção de que somente o professor ensina e passando a acreditar na ideia de que o conhecimento não está somente no sujeito nem no objeto, mas na sua interação, ou seja, em que o aluno irá fazer suas próprias descobertas manipulando-o.

Para que a Modelagem Matemática de fato se concretize Burak (1998 e 2004) sugere cinco etapas:

- 1) Escolha do tema: É quando o docente mostra alguns temas aos alunos, ou pede que os mesmos sugiram algum. Não precisando ser necessariamente conteúdos que estejam relacionados com a matemática, mas, sim, algo que

gostariam de pesquisar. Faz-se necessário que o professor seja mediador nessa e nas demais fases.

2) Pesquisa exploratória: Nesse processo, encaminha-se os alunos para iniciar suas pesquisas relacionadas ao tema escolhido, materiais que exercitem o assunto, desde teóricos e escritos.

3) Levantamento dos problemas: Após toda a busca, o mediador incentiva os educandos a conjecturar sobre o que encontraram, relacionando com a matemática, podendo ser problemas fáceis ou difíceis.

4) Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; Busca-se resolver o item anterior, todos os problemas que foram levantados, com um conteúdo matemático que pode ser explicado pelo professor, conforme surja a necessidade.

5) Análise crítica das soluções: Para finalizar, utiliza-se do pensamento crítico, com tudo já obtido, se as soluções são possíveis. Refletindo acerca dos resultados conquistados, promovendo interação e participação, formando cidadãos questionadores.

2.1 Por que usar a Modelagem Matemática?

Entende-se que quando o professor expõe o conteúdo com uma ação do cotidiano, se torna mais interessante e atrativo para estar desenvolvendo e criando situações para resolução desse problema.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) afirmam que o que se quer com a Modelagem é ensinar Matemática de uma maneira que os estudantes, a partir das ações desse ensino, criem mecanismos de reflexão e de ação. Dessa maneira, se terá um currículo dinâmico e flexível, que estará em constante reconstrução por parte dos professores e alunos.

Blum (1989) apresenta seis argumentos favoráveis na utilização da Modelagem no ensino da Matemática:

i) Argumento formativo: Torna os estudantes exploratórios, criativos e habilidosos na resolução de problemas por meio das aplicações matemáticas;

ii) Argumento de competência crítica: Preparação dos alunos para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade;

iii) Argumento de utilidades: Capacidade dos educandos para utilizar a Matemática como ferramenta para resolver problemas distintos;

iv) Argumento intrínseco: Fornece ao discente a possibilidade de entender e interpretar a Matemática em todos seus ângulos;

v) Argumento de aprendizagem: Possibilidade de compreender melhor os argumentos, conceitos e resultados matemáticos.

vi) Argumento de alternativa epistemológica: A modelagem adquire a característica Etnomatemática, pois parte da realidade e chega de forma natural ao rigor e formalismo matemático.

Sendo assim, o professor possibilita ao aluno o contato com um ambiente investigativo, permitindo a interpretação e compreensão de conceitos matemáticos visualizados no seu dia a dia. Além disso, esta metodologia tira tanto o aluno quanto o professor da zona de conforto, visto que os alunos tornam-se sujeitos responsáveis pelo seu próprio aprendizado, e o professor o mediador de todo o processo ocorrido em sala.

3 PLATAFORMA DE GAMIFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO - CLASSCRAFT

Shawn Young, professor de Física, percebeu que para a melhoria de notas de seus alunos, fazia-se necessário um trabalho em equipe, dessa maneira, acabou desenvolvendo o jogo *Classcraft*. Obtendo o objetivo de transformar as salas de aula em *Role-Playing Games* (RPGs) para aumentar a motivação dos estudantes, ao mesmo tempo que ensina a trabalhar em equipe e melhora o comportamento dentro da classe.

Em relação ao aprendizado, esse torna-se divertido, pois docente e aluno podem jogar juntos na sala de aula, sendo possível sua utilização em um computador, projetor, ou até mesmo em tablet.

Para jogar, o educador e o estudante devem se cadastrar na plataforma e o educando escolher um personagem: Curandeiro, mago ou guerreiro, cada um desses possui poderes diferentes.

Figura 1: Exemplo de avatares do Classcraft



Fonte: (<https://www.classcraft.com/pt/>)

O docente cria as missões, que podem estar atreladas aos conteúdos trabalhados em sala de aula, conforme os alunos irem completando suas tarefas ganham pontos de experiências e sobem de nível.

Há também a possibilidade de o professor, pontuar conforme desempenho na sala, se o aluno chegar atrasado, se atrapalhar a aula, terminar a tarefa antes, tudo isso conta pontos HP e XP, o primeiro diz respeito a vida do estudante, já o segundo é a experiência.

Outro ponto interessante dessa plataforma educacional, é de que os pais podem participar do jogo, observando o desempenho de seu filho.

4 A ATIVIDADE MATEMÁTICA

Para que a aplicabilidade da Modelagem Matemática possa ocorrer, alguns conceitos fundamentais de função, energia e compreensão das variáveis envolvidas no consumo de energia elétrica, devem ser explanadas aos educandos, sendo essas, por meio do jogo.

Dessa maneira, abordando uma função como uma relação entre duas variáveis x e y tal que o conjunto de valores para x é determinado, e a cada valor x está associado um e somente um valor para y . Essa relação entre x e y é expressa por $y=f(x)$, onde x é o domínio da função e y a imagem da função.

Mostrando também, que o cálculo de consumo de energia é construído a partir do estudo das seguintes variáveis:

Quadro 1 - Variáveis

VARIÁVEL	VARIÁVEL CORRESPONDENTE
Potência do equipamento (Watts)	W
Quantidade de aparelhos (unidade)	Qte
Tempo de uso diário (horas)	horas
Dias de uso mês (dias)	dias
Consumo (kWh/mês)	Consumo
Valor da tarifa (R\$)	Tarifa

Fonte: Os autores

A base de cálculo do consumo considera o número de kWh por mês. Um kWh é a quantidade de energia necessária para alimentar um equipamento que possui potência de 1000W (watts) num período de uma hora.

Sendo assim, podemos deduzir as seguintes expressões:

Consumo de energia mensal em kWh:

$$\text{Consumo} = (W \times Qte \times \text{horas} \times \text{dias}) / 1000 \text{ (F1)}$$

De acordo com o consumo mensal e sua classificação de tarifa social ou normal, o valor a pagar na conta de energia elétrica R\$ é deduzido pela função afim do tipo $f(x) = ax$:

$$\text{Valor} = \text{Tarifa} \times \text{Consumo} \text{ (F2)}$$

No entanto, para realizar o cálculo do valor, é necessário a tabela de tarifas conforme a quantidade de watts gasto, o que pode ser visto na tabela abaixo.

Figura 2 - Taxas e Tarifas

MODALIDADE TARIFÁRIA CONVENCIONAL				
SUBGRUPO/CLASSE/ SUBCLASSE	ENERGIA ELETRICA CONSUMO R\$/kWh	ADICIONAL BANDEIRAS R\$/kWh		
		AMARELA	VERMELHA	
			Patamar 1	Patamar 2
B1 - RESIDENCIAL	0,51761	0,01500	0,04000	0,06000
B1 - RESIDENCIAL BX. RENDA				
Consumo até 30kWh	0,15826	0,00525	0,01400	0,02100
Consumo de 31 a 100kWh	0,27130	0,00900	0,02400	0,03600
Consumo de 101 a 220kWh	0,40695	0,01350	0,03600	0,05400
Consumo maior que 220kWh	0,45217	0,01500	0,04000	0,06000
B2 - RURAL	0,39338	0,01500	0,04000	0,06000
B2 - Coop. Eletrif. Rural	0,36698	0,01500	0,04000	0,06000
B2 - Serv. Púb. de Irrigação	0,35197	0,01500	0,04000	0,06000
B3 - DEMAIS CLASSES	0,51761	0,01500	0,04000	0,06000

Fonte: Copel

O valor total da conta de energia elétrica é deduzido a partir da relação entre as variáveis demonstradas, de acordo com a variação da tarifa e o consumo mensal, o valor a ser pago é gerado, ou seja, o valor da prestação do serviço de energia elétrica está diretamente proporcional ao tempo de utilização dos aparelhos elétricos disponíveis nas residências, quem consome mais kWhs paga mais em sua conta de energia elétrica.

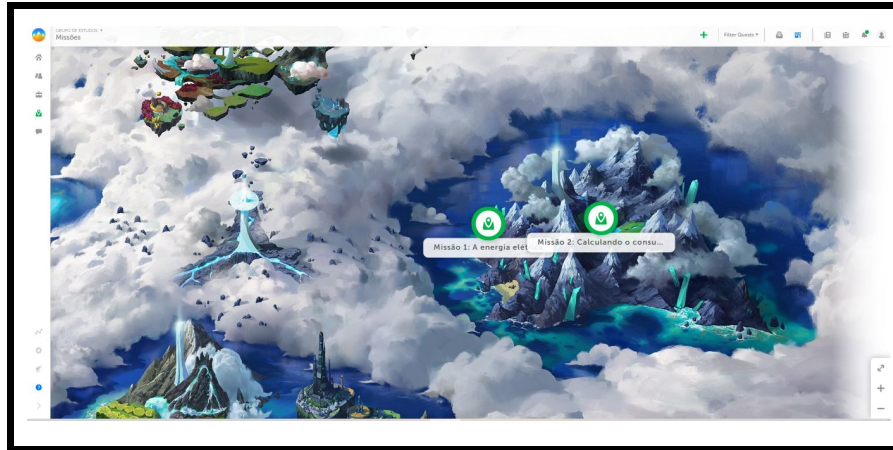
5 A APLICAÇÃO

Para validar o estudo e argumentos sobre a importância da utilização da metodologia Modelagem Matemática para o ensino e aprendizagem, envolvendo temas da realidade do estudante, foi desenvolvido com os acadêmicos do curso de matemática da FAMPER, atividades investigativas na plataforma de gamificação educacional onde como proposta de situação problema o consumo de energia elétrica residencial.

No decorrer do jogo, havia o mapa para os alunos, em que duas missões foram atribuídas, para que os participantes conseguissem de fato concretizar a proposta passada.

A primeira delas, também chamada de “Missão 1: A energia elétrica”, consistia em informar dados necessários para verificar o que precisa para calcular o consumo, já a segunda: “Missão 2: Calculando o consumo de Energia elétrica”, valia-se de demonstrar a prática desses cálculos, bem como deixar os educandos aplicá-los conforme sua realidade residencial. Em que ambas, aparecem assim no jogo:

Figura 2 - Mapa de missões



Fonte: Os autores

5.1 MISSÃO 1: A ENERGIA ELÉTRICA

Como orientado, os acadêmicos deveriam iniciar pela primeira missão, ao clicar sobre essa, teriam ela iniciada. A mesma era composta pela introdução, quatro tarefas e o final.

Na introdução estava contido um diálogo entre seu avô e neto, este apresentava de uma forma instigante o conteúdo que seria abordado na missão, tendo como base um questionamento da criança sobre como ter surgido a energia elétrica.

Após cumprirem esse primeiro passo, os alunos teriam acesso às tarefas, essas eram formadas por uma história que continuava o diálogo anterior e assim sucessivamente e as questões em si.

Dessa maneira, a história da tarefa 1 consistia na explicação dos primeiros estudos mais sistematizados sobre eletricidade e como seria a vida de hoje sem ela,

narrada pelo senhor de idade, citando alguns autores que puderam ser importantes contribuidores nesse processo.

Como narrativa, a tarefa 2 trazia consigo, um questionamento do neto, sobre o aumento da conta de luz em sua residência e para que conseguissem solucionar esse problema, o progenitor levantou os dados necessários.

O relato 3, apresentava a fórmula do cálculo do consumo, bem como a da tarifa, em que o ancião solicitava que o seu descendente as anotasse para uma futura aplicação.

No entanto, para o contexto 4, explicitava que a tarifa é fixa e que para sabê-la fazia-se necessário entrar no site da COPEL e verificar qual a taxa cobrada na moradia de ambos.

O final também apresentava um diálogo e uma imagem do assunto trabalhado, mostrando um selo, que contém as informações do aparelho, obtendo assim kWh para especificar melhor o conteúdo e conseguir de fato mensurar o consumo.

5.2 MISSÃO 2: CALCULANDO O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Após terminarem a primeira missão, os alunos visualizaram a segunda e já tiveram acesso à mesma, essa era composta também pela introdução, quatro tarefas e o final.

A introdução trazia a continuação da conversa entre avô e neto, esta apresentava um problema na fatura de energia da residência dos personagens, então os mesmos interagem que precisam descobrir o motivo do aumento, assim é despertado nos alunos o interesse ao conteúdo que seria abordado na missão 2.

Em seguida a esse primeiro passo, os alunos teriam acesso às tarefas, essas eram formadas por uma história que retomava o diálogo anterior e assim sucessivamente e as questões em si.

Assim sendo, a história da tarefa 1 compreendia na elaboração de uma tabela contendo os equipamentos da residência dos personagens, essa apresentava o nome do aparelho, a quantidade, o tempo de uso diário, a quantidade de dias que é utilizada por mês e o mais importante sua potência em watts ou kWh.

Como descrição, a tarefa 2 apresentava uma explicação do avô de como realizar o cálculo do consumo de energia elétrica, havia a demonstração da fórmula utilizada ($\text{Consumo} = (W \times Qte \times \text{horas} \times \text{dias}) / 1000$) e um exemplo do seu purificador de ar que foi calculado passo a passo pelo neto, ainda trazia um lembrete de transformação das unidades de tempo.

A narrativa da tarefa 3 expõe o discurso do avô ao neto, que depois de realizar o cálculo do consumo para encontrar o valor de custo do aparelho é necessário multiplicar a tarifa pelo consumo, utilizando a seguinte fórmula: $\text{Valor} = \text{Tarifa} \times \text{Consumo}$, ainda trazia a tarifa atual cobrada pela copel.

A última tarefa da missão expõe o diálogo entre os personagens de uma forma divertida ao mesmo tempo que conclui a descoberta do valor que o equipamento (purificador) custa mensalmente, demonstrando que o mesmo tem um valor bem alto, e que não foi calculado seu consumo antes de adquiri-lo.

O final da missão 2 traz um vídeo, onde avô e neto conversam, nesse é exposto que além dos cálculos matemáticos que foram utilizados para trabalhar com o consumo de energia elétrica, ainda é possível perceber que a relação entre consumo e valor a ser pago formam uma função, pois um depende do outro. O avô ainda explica sobre funções desde o início de seu uso, até os dias atuais com um exemplo do consumo do chuveiro elétrico. Assim a abordagem do conteúdo matemático acontece de uma forma prazerosa e ativa.

6 RESULTADOS DAS MISSÕES

Os resultados foram obtidos através das tarefas realizadas nas duas missões, essas foram descritivas e também por meio de imagens.

Consistindo nas seguintes perguntas e respostas, seguidas na sequência:

1 - Após a leitura do diálogo, reflita sobre o que faríamos sem a energia elétrica e faça alguns apontamentos, a partir dos seguintes itens:

A) Imaginem-se sem a energia elétrica nos dias de hoje. Como agiriam?

B) Antes da energia elétrica, você sabe qual era ou quais eram as formas de iluminação?

C) Quais são os benefícios da iluminação para o seu dia a dia?

Quadro 2 - Respostas da primeira pergunta

ALUNO	RESPOSTA
Aluno 1	<p>a) Ficaria muito perdida, pois tudo está ligado na energia elétrica, desde relógios analógicos estão quase todos digitais. Nos dias de hoje a energia elétrica se tornou quase que uma necessidade básica. Não consigo pensar num mundo sem energia novamente.</p> <p>b) Durante o dia era somente a luz do sol e durante a noite o fogo.</p> <p>c) Para mim, simplesmente é tudo, pois é com ela que nos dias de hoje temos um meio de comunicação muito bom, ela torna as coisas muito mais fácil, desde preparar uma comida nos aparelhos elétricos até o horário de lazer das pessoas.</p>
Aluno 2	<p>a) Seria muito ruim, pois nos dias atuais tudo acontece através da energia elétrica, as pessoas se sentiriam desesperadas, com medo, seria um caos na vida de todos.</p> <p>b) Antes da descoberta da energia elétrica o homem se adaptava conforme as condições que seu meio permitia, muitas formas de energias podem ser destacadas como: As lâmparas, lâmpões com energia através do combustível, óleo de baleias, iluminação através de geradores de combustível, carvão e outros derivados, velas feitas através da parafina.</p> <p>c) São vários benefícios, através da iluminação as noites não se tornam tão escuras e perigosas, podemos ler livros tranquilamente, podemos sair à noite com automóveis, podemos cozinhar melhor, etc.</p>
Aluno 3	<p>a) Iríamos ficar perdidos, a maioria das coisas iam ser feitas manualmente, pois muitas precisam de energia, principalmente no interior.</p> <p>b) Lâmpião, vela, pano com querosene.</p> <p>c) Acesso à internet, auxílio na ordenha das vacas.</p>

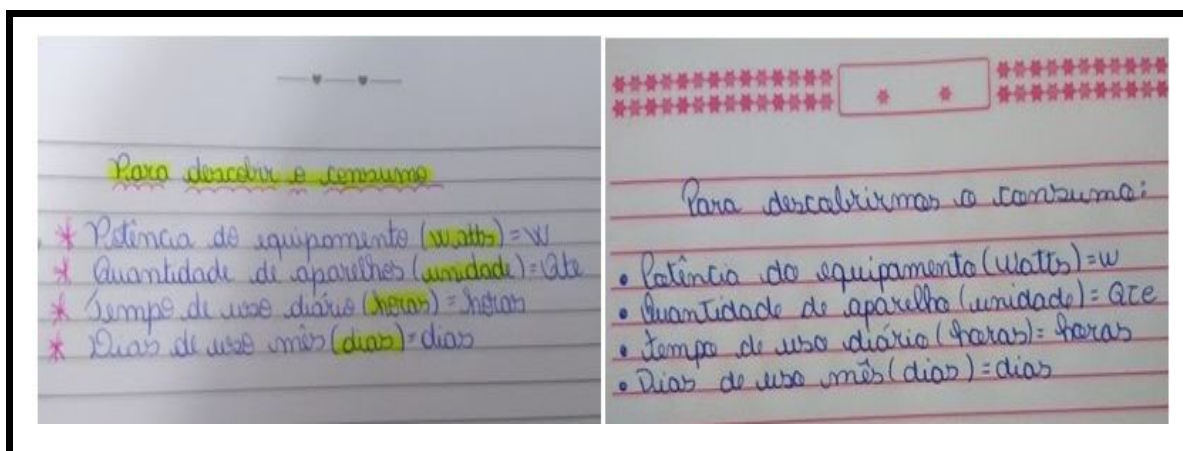
<p style="text-align: center;">Aluno 4</p>	<p>a) Sem energia elétrica vejo que voltaríamos ao tempo, penso que agiria de forma como nossos antepassados relatam, utilizaria somente fogão a lenha, banho seria em latões, as carnes seriam através dos charques, entre outras formas de se adaptar sem energia elétrica.</p> <p>b) Como relatos das pessoas mais idosas ou até mesmo através de relatos bibliográficos, a forma mais usada de iluminação eram as lamparinas, lampiões, fogueiras e velas.</p> <p>c) A iluminação trouxe grandes benefícios para a humanidade, pois com ela trouxe a possibilidade de iluminar residências e ruas com grande facilidade, o funcionamento de máquinas, dentre outros benefícios, sem deixar de falar que este é muito sustentável, no meu dia não me vejo sem iluminação tanto em casa quanto em outros locais, traz grande facilidade para nossos afazeres diários.</p>
<p style="text-align: center;">Aluno 5</p>	<p>a) Seria um completo caos, pois muitas das coisas básicas do nosso dia-a-dia estão entrelaçadas a eletricidade.</p> <p>b) Eram geralmente utilizados velas e lampiões a querosene.</p> <p>c) Poder enxergar com nitidez durante a noite ou em lugares escuros. Agora, os benefícios da eletricidade em geral são inúmeros para se descrever.</p>
<p style="text-align: center;">Aluno 6</p>	<p>a) Hoje em nossas vidas a energia elétrica é essencial, tanto que quando nós ficamos uma hora sem ela, já ficamos desorientados, ela está em tudo.</p> <p>b) Antigamente antes da energia elétrica estar presente na casa de praticamente todos, a iluminação era feita principalmente por velas e lampiões, as tvs pelo eram a bateria, ou era ligada na bateria do trator (segundo as histórias dos meus pais), sem geladeira as comidas eram feitas para o dia, as carnes eram colocadas na banha a de porco e a de gado era seca. A iluminação é muito mais prática hoje em dia, é só apertar um botão e pronto. Hoje não ficamos mais sem.</p> <p>c) Na nossa alimentação, na nossa higiene, no nosso trabalho e no lazer</p>

Aluno 7	<p>a) Seria uma loucura, não dá pra viver mais sem energia, sem internet e outros meios que dependem de energia.</p> <p>b) Lâmpião e vela.</p> <p>c) Manter a comida refrigerada, ou seja, na geladeira para não estragar, também na iluminação, equipamentos domésticos como a máquina de lavar roupa.</p>
Aluno 8	<p>a) A falta de energia elétrica nos impediria de realizar muitas tarefas diárias, pois somos dependentes da eletricidade.</p> <p>b) Através do fogo, por meio de lâmpões, lamparinas e também de velas.</p> <p>c) A eletricidade nos traz comodidade, facilidade e formas de entretenimento.</p>

Fonte: Os autores

2 - Após as constatações da leitura, faça anotações semelhante a anterior e envie uma foto desse trabalho:

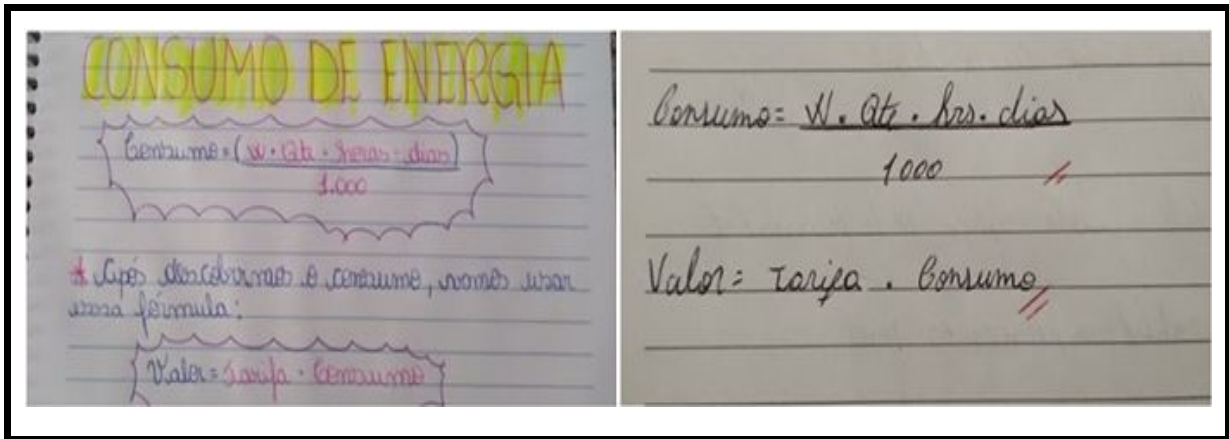
Figura 3 - Respostas da segunda pergunta



Fonte: Os autores

3 - É muito importante também realizar anotações das fórmulas, pois essas auxiliarão em seus futuros cálculos: Envie uma foto de como ficaram essas:

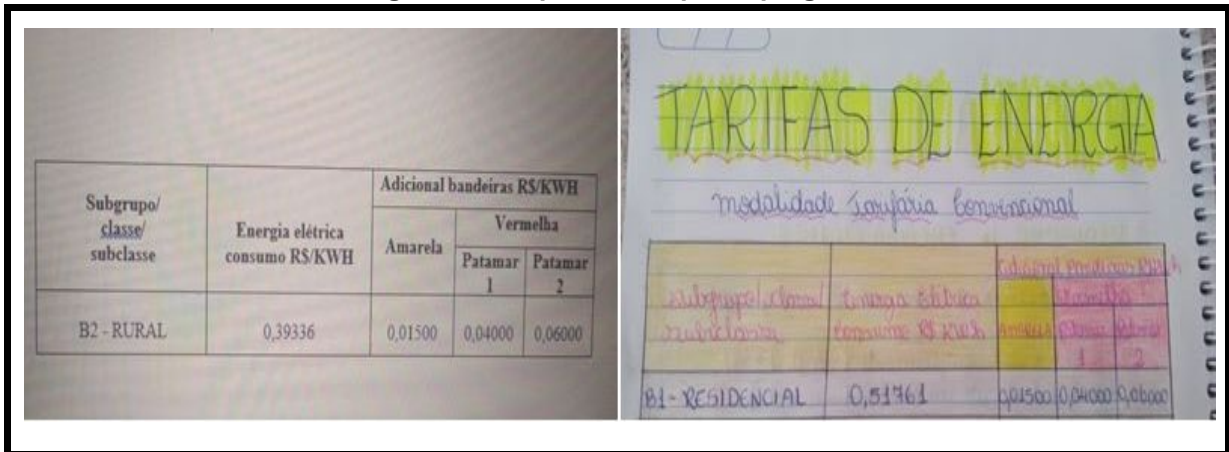
Figura 4 - Respostas da terceira pergunta



Fonte: Os autores

4 - Observe a tabela das tarifas e anote qual é o valor cobrado de acordo com a sua residência: Observação: Não esqueça de anexar a foto aqui.

Figura 5 - Respostas da quarta pergunta



Fonte: Os autores

5 - Com base no diálogo, você percebeu que o neto montou uma tabela com todos os aparelhos que possuíam em casa, a quantidade, dias, horas e a potência, com base nisso, monte uma tabela da mesma maneira, com os seguintes itens:

- Aparelhos de sua residência;
- Potência desses aparelhos (Para encontrá-las verifique o selo contido no aparelho ou pesquise o mesmo pela internet);
- Tempo (horas) de uso diário desses aparelhos;
- Dias por mês esses aparelhos ficam ligados.

Figura 6 - Respostas da quinta pergunta

7 - Após a resolução da questão anterior, utilizando a tabela de tarifas que você viu na missão 1 e a anotou, calcule qual o valor R\$ gasto de cada equipamento, conforme a fórmula (F2). Ao final de todo o processo vamos somar todos os valores R\$ gastos e comparar com a conta de luz, devemos encontrar um valor semelhante, visto que além dos aparelhos elétricos temos a iluminação pública e os impostos.

Obs: Não esqueça de anexar sua imagem ou tabela aqui.

Figura 8 - Respostas da sétima pergunta

Equipamento	Cálculo	Resultado (F2)
Chuveiro	$F_2 = 7,5 \times 0,39338$	2,95
Ventilador	$F_2 = 1,3 \times 0,39338$	0,51
Microondas	$F_2 = 3,984 \times 0,39338$	1,56
Notebook	$F_2 = 10 \times 0,39338$	3,93
Lavagator	$F_2 = 0,72 \times 0,39338$	0,28
Televisão	$F_2 = 21,6 \times 0,39338$	8,49
Máquina de lavar	$F_2 = 20 \times 0,39338$	7,86
Secador de cabelo	$F_2 = 3 \times 0,39338$	1,18
Liquidificador	$F_2 = 0,5 \times 0,39338$	0,19
Batedeira	$F_2 = 0,1 \times 0,39338$	0,03
Ar condicionado	$F_2 = 56 \times 0,39338$	22,02
Geladeira	$F_2 = 59 \times 0,39338$	23,20
Total de:		98,82

Fonte: Os autores

8 - Você já tinha parado para pensar que poderia calcular o que cada equipamento gasta? Se assustou com algum valor pago (\$) ? Se sim, qual?

Quadro 3 - Respostas da oitava pergunta

ALUNO	.RESPOSTA
Aluno 1	Sim, sabia que o chuveiro gastava, mas, não tanto assim dá quase 50% do custo da energia.

<p style="text-align: center;">Aluno 2</p>	<p>No decorrer da vida escolar, mais especificamente no Ensino Médio, a professora de física explicou como fazer os cálculos do consumo dos eletroeletrônicos e eletrodomésticos, e como calcular em sequência a tarifa e o valor total em R\$ da energia. Analisando os valores pagos por alguns eletrodomésticos, o que mais me chamou atenção e o consumo da fritadeira elétrica, por ser um eletrodoméstico da categoria A (considerada uma categoria de energia econômica) o valor cobrado deveria vir mais barato, em relação aos demais não me surpreendeu o valor, pois o chuveiro e a geladeira são considerados os grandes vilões da tarifa de energia com o valor mais elevado.</p>
<p style="text-align: center;">Aluno 4</p>	<p>Nunca havia parado para realizar esse cálculo, achei que são preços coerentes a determinados eletrodomésticos, como por exemplo o chuveiro é um dos que mais utilizados e que temos mais gastos, então condiz com o valor cobrado.</p>
<p style="text-align: center;">Aluno 5</p>	<p>Não diria que me impressionei com nenhum dos valores pagos, mas, acho que pôs em percepção o valor e rendimento de cada aparelho, algo bem interessante.</p>
<p style="text-align: center;">Aluno 6</p>	<p>Não. Mas é muito interessante conhecer estes valores para saber no que poupar mais, no que estamos gastando muito e coisas que não imaginava que pagaria tão pouco.</p>

Fonte: Os autores

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos expostos e analisados acerca da utilização da metodologia Modelagem Matemática aliada ao *Classcraft*, com o objetivo do ensino de funções, foi possível verificar a validade da aprendizagem dos alunos.

O estudo do consumo de energia elétrica residencial foi modelado e agregado ao conteúdo de funções, tudo isso ainda dentro de um jogo, esse que instigou a participação dos alunos.

Na resolução das atividades constatou-se que todos os alunos responderam a primeira pergunta da missão 1, observando que a energia elétrica é muito importante no dia a dia de todos, pois a mesma auxilia no trabalho de muitos, desde

o tirar leite como a utilização de internet, computadores, aparelhos , máquinas, equipamentos, entre outros.

No decorrer das missões, a participação contou com 75% dos alunos, enviando suas respostas e imagens a respeito das tarefas estabelecidas, em que esses, relataram ser de grande valia a participação no projeto, pois, puderam compreender como se dá o cálculo do consumo de energia elétrica, verificando quais aparelhos consomem mais ou menos.

Vale-se ressaltar ainda, que o projeto, teve como banca avaliadora, acadêmicos e professores da Colômbia, em que fizeram a sua contribuição, ressaltando quão válido foi esse trabalho e como influenciará nas futuras aplicações.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática: **teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BURAK, D. et al. Modelagem Matemática: **ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1998.

Classcraft. Disponível em: <<https://www.classcraft.com/pt/>> Acesso em: 22 de jul. 2020.

COPEL. **Taxas e Tarifas**. Disponível em: < <https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Ftarifas%2Fpagcopel2.nsf%2Fverdocatual%2F23BF37E67261209C03257488005939EB> >. Acesso em: 02 jun 2020.

D'AMBRÓSIO, U. Da realidade à ação: **Reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Modelagem Matemática: **Pontos que justificam sua utilização no ensino**. IX ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, 1-19.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, 2008, 10.1.

MEYER, J. F.C; CALDEIRA, A.D; MALHEIROS, A.P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.