

CONSTRUÇÃO DE ORÇAMENTOS FAMILIARES USANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA

Anderson Rodrigo Oliveira da Silva; Francinette Mendes Lopes, Bruno Lopes Oliveira da Silva

*IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia _ Campus Pesqueira – E-mail:
dens@pesqueira.ifpe.edu.br*

Resumo: Este relato de experiência descreve a atividade realizada no 1º Ano do Ensino Médio, turma A da Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel (EREMJAM), localizada em Pesqueira-PE. A modelagem matemática foi utilizada como ferramenta de suporte na realização desta atividade para o ensino-aprendizagem de conteúdos da matemática financeira e estatística na elaboração de orçamentos domésticos. Os alunos participantes trabalharam de forma individual e também em grupo durante as pesquisas realizadas objetivando saber os componentes do orçamento de suas casas como também a quantidade de dinheiro gasta em cada um dos itens e na junção dos dados coletados. Na atividade, foi possível perceber o entusiasmo mostrado pelos alunos ao trabalharem com conteúdos que talvez, em outro contexto, seriam tratados com menos entusiasmo de alguns por questões de afinidade com a disciplina. Foi muito positivo o *feedback* dos alunos tanto em relação ao trabalho com conteúdos matemáticos como tabelas de frequência, porcentagem, gráficos, cálculos de média, como também no aspecto da conscientização e pensamento crítico em relação às situações-problema trabalhadas, como recomenda a modelagem matemática. Os estudantes apresentaram muitos questionamentos quanto a forma com que o dinheiro é gasto em suas residências, como os mesmos participam do planejamento financeiro, técnicas de economia em algumas situações, cortes possíveis de gastos, realidade econômica atual do país e como isso influencia nos gastos residenciais e a oscilação dos preços de serviços, produtos e sua qualidade. Acreditamos que a modelagem matemática não só é aplicável no ensino da matemática como também daqui alguns anos será imprescindível sua utilização devido ao avanço das informações e as maneiras como os alunos se relacionam com a matemática.

Palavras-chave: modelagem matemática, orçamento, educação financeira.

1. INTRODUÇÃO

Na sociedade moderna onde as ciências estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e necessitando de decodificação para explicar fenômenos de grande e pequeno porte interagindo entre si, a compreensão dos mesmos é de fundamental importância. A matemática assume um papel essencial em todo esse contexto, deixando de ser apenas mais uma ciência para ser instrumento de decodificação desses fenômenos. Para ajudar na “tradução” dessas situações, existe a modelagem matemática.

A modelagem matemática se baseia no estudo desses fenômenos a partir da utilização de modelos capazes de satisfazer as respostas para situações-problemas que surgem no cotidiano de maneira mais clara e simplificada. Vale destacar entre os modelos utilizados os gráficos, esquemas, tabelas, equações e etc. Para Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.”

A modelagem matemática em sala de aula ainda é recente.

No Brasil um dos primeiros trabalhos de modelagem no ensino foi do professor Aristides Camargos Barreto, da PUC do Rio de Janeiro, na década de 1970. A consolidação e a difusão se efetuaram por vários professores, em particular, pelo professor Rodney Bassanezi, da Unicamp de Campinas-SP e seus orientandos. (BIEMBENGUT, 2011, p.8)

Nos últimos anos a modelagem matemática passou a fazer parte dos documentos do Ministério da Educação e Cultura (MEC), inclusive sendo citado como instrumento de ensino da matemática, mostrando assim a importância deste método no ambiente escolar.

A modelagem matemática se torna um importante instrumento de ensino em sala de aula, gerando indagações, pesquisas, e coleta de resultados. O que mostra também características do movimento da matemática moderna, trazendo assim um ensino não tradicional ao ambiente escolar.

O processo de modelagem matemática ocorre a partir de fases. De acordo com Biembengut (2011, p.13) “pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir”.

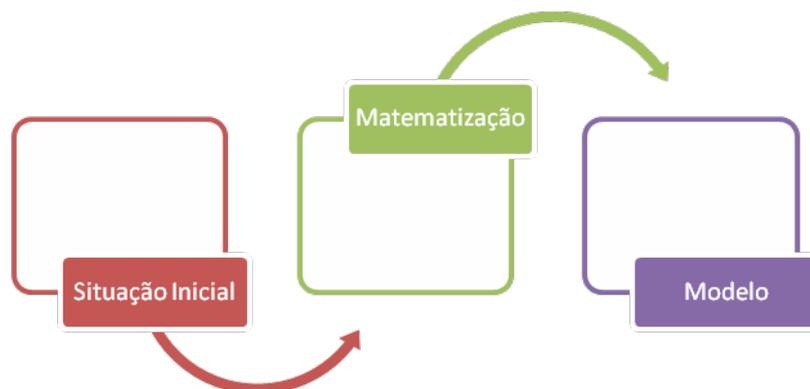


Figura 1 – Descrição das etapas da modelagem matemática

Na primeira etapa, situação inicial, os alunos têm o primeiro contato com o tema a ser abordado, é a situação-problema que se subdivide em duas etapas: reconhecimento e familiarização. A segunda etapa é mais complexa, é a matematização, ou seja, a tradução da situação-problema para a modelagem matemática. Ocorre também em duas etapas: formulação do problema (hipóteses) e resolução do problema dentro do modelo proposto. A terceira fase é a avaliação do modelo criado para ver o quanto o mesmo se aproxima da situação proposta, também se apresenta em duas fases: interpretação e validação.

Para compreender melhor, vejamos o esquema abaixo:



Figura 2 – Composição das etapas da modelagem matemática

Segundo Biembengut (2011, p.15) “é importante, ao concluir o modelo, a elaboração de um relatório que registre todas as facetas do desenvolvimento, a fim de propiciar seu uso de forma adequada.”

É conveniente que antes da aplicação do processo de modelagem matemática seja considerado o conhecimento prévio dos alunos. É importante que o professor abra um espaço para que os alunos comentem sobre temas como a cultura, aspectos financeiros da sociedade, situação política entre outros, para que o aluno habitue-se ao tema a ser trabalhado. De acordo com o caderno de Educação Financeira do Banco Central do Brasil, orçamento pode ser visto como uma ferramenta de planejamento financeiro pessoal e/ou familiar que contribui para a realização de sonhos e projetos.

Nossa proposta de atividade para o trabalho em sala de aula foi a criação de modelos de orçamentos domésticos para mostrar o fluxo de gastos e ganhos utilizando de conhecimentos de estatística e matemática financeira. Utilizamos a modelagem matemática como instrumento metodológico de aplicação, assim resolvendo situações-problema e fazendo-os com o auxílio da matemática. Acreditamos que todos os processos utilizados nessa proposta de atividade podem ser utilizados como uma alternativa no ensino de matemática para o Ensino Médio.

2. METODOLOGIA

A atividade aqui descrita foi realizada em uma turma de 35 alunos do 1º ano do Ensino Médio na Escola José de Almeida Maciel localizada na cidade de Pesqueira-PE.

Durante a realização das atividades foi utilizado como ferramenta de suporte uma planilha eletrônica elaborada pelo Instituto brasileiro de defesa do consumidor (Idec). As análises dos dados obtidos pelos alunos foram feitas em todos os encontros nos centros de debate criados na turma a fim de obter uma maior participação dos educandos e aguçamento do senso crítico dos mesmos. A ideia desta atividade é que os alunos também sejam capazes de observar comportamentos, encontrar soluções para problemas, de acordo com Biembengut (2011) para evocar a modelagem matemática basta ter um problema que exija criatividade, intuição e instrumental matemático.

A atividade foi desenvolvida em sala de aula, com encontros de 90 minutos por 3 vezes. Abaixo, a descrição dos encontros:

a) Primeiro encontro: Primeiras ideias

No primeiro contato com a turma começamos a abordar o atual momento da economia brasileira e os efeitos colaterais, como também o impacto sofrido nas finanças de suas residências como também no aspecto pessoal. Um quantitativo de 28 alunos participantes recebe alguma quantia de seus pais para gastos mensais.

Uma vez delineada a situação que se pretende estudar, deve ser feito um estudo sobre o assunto de modo indireto (por meio de livros e revistas especializadas, entre outros) ou direto, *in loco* (por meio da experiência em campo, de dados experimentais obtidos com especialistas da área). (BIEMBENGUT, 2011, p.13-14)

Em seguida focamos nos gastos domésticos e citando todos os itens de despesa em suas casas como alimentação, moradia, contas e etc. Cada um ficou incumbido de pesquisar em sua casa os gastos com os itens trabalhados para que no próximo encontro a discussão acontecesse de forma mais aprofundada.

b) Segundo encontro: Familiarização com o tema

Nesse segundo encontro o objetivo era mostrar os alunos modelos de orçamentos domésticos e algumas ideias de consumo consciente. Trabalhamos em cima dos dados recolhidos pelos mesmos em suas casas, levantando diversas indagações a fim de que os alunos conseguissem criar senso crítico sobre alguns itens. Muitos ficaram surpresos com algumas coisas como:

- “Não sabia que lá em casa a gente gastava .tanto em eletricidade”
- “Minha mãe administra a casa como um país e nunca dei importância”
- “Não sabia que a organização de um orçamento era tão importante.”
- “Sempre colocava produtos em nossas compras de supermercado da melhor marca não importando os impactos.”

A partir dessas citações no nosso debate foram desencadeadas diversas discussões como o juro de cartão de crédito, empréstimo bancário, as vantagens de compras à vista, melhores datas de viagem para economizar com lazer, os altos impostos brasileiros e etc.

Depois das etapas anteriores, a turma foi dividida em 5 grupos com a missão de elaborar um orçamento familiar baseado nos gastos em suas casas. A ideia de trabalho com grupos teve como objetivo também utilizar de conceitos do sócio construtivismo, idealizados por Vygotsky (1998).

c) Terceiro encontro: Exposição oral, análise e validação de orçamentos

No terceiro encontro, ficou marcada a exposição oral dos resultados e o diálogo sobre o tema de educação financeira e orçamento familiar já com os dados coletados e interpretados.

Os grupos 1,2 e 3 ficaram encarregados de pesquisarem em suas casas os gastos domésticos e em seguida calcular a média aritmética de cada classe trabalhada no orçamento a fim de estabelecer um padrão familiar baseado em suas residências. Abaixo segue a descrição do trabalho realizado por um dos grupos, uma vez que os outros seguem o mesmo padrão.

Grupo com 7 integrantes (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7).

Todas as imagens abaixo são originais, retiradas das planilhas entregues pelos alunos.

CLASSE DE GASTO	DE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	MÉDIA DOS GASTOS
MORADIA		880	0	0	0	700	0	0	225,71
PRESTAÇÕES		250	250	500	400	300	0	320	260,00
CONTAS		210	200	570	100	500	400	1144	446,28
ALIMENTAÇÃO		550	600	800	500	150	700	700	460,00
TRANSPORTE		0	100	100	100	200	150	0	92,85
SAÚDE		0	0	0	50	500	150	200	128,57
FINANCEIROS		660	500	870	480	600	1100	0	601,42
LAZER		0	0	300	100	500	100	0	142,85
SALDO		0	200	700	60	200	200	0	194,28
RECEITA		2340	1650	3070	1690	3150	2200	2564	2380,57

Figura 3- Descrição dos gastos em cada casa dos integrantes do grupo

Assim, a partir destes dados, o grupo obteve o orçamento de uma família baseado nos dados coletados pelos mesmos.

Vejamos abaixo como ficou o modelo de orçamento pertencente a esse grupo:

ORÇAMENTO GRUPO I	
CLASSE DE GASTO	VALORES (R\$)
MORADIA	225,71
PRESTAÇÕES	260
CONTAS	446,28
ALIMENTAÇÃO	460
TRANSPORTE	92,85
SAÚDE	128,57
FINANCEIROS	601,42
LAZER	142,85
SALDO	194,28
RECEITA/TOTAL	2380,57

Figura 4- Orçamento final

CONTROLE DE GASTOS

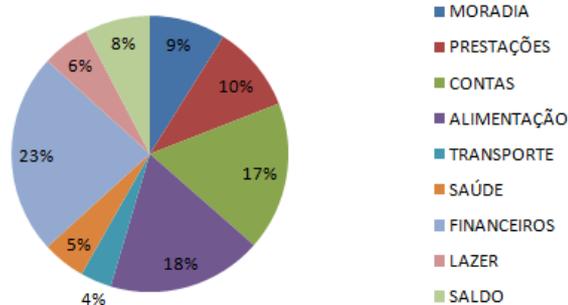


Figura 5- Gráfico de setores com os dados do grupo

Os grupos 4 e 5 realizaram a mesma atividade, mas em vez de fazer o cálculo da média aritmética entre os seus gastos os mesmos fizeram somente a soma das despesas. Este tipo de trabalho foi feito para que fosse feita uma análise de maneira mais “bruta” e impactante em relação a seus gastos, já que se trata de uma grande quantia numericamente falando.

Vejamos o exemplo de orçamento feito por um desses grupos. Destaque para o número de integrantes desse grupo: 6 (P1, P2, P3, P4, P5, P6).

CLASSE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
RECEITA	1800	2000	2600	880	900	2000	10180
ALIMENTAÇÃO	1000	400	600	600	210	500	3310
SAÚDE	0	0	100	150	70	100	420
FINANCEIROS	1000	0	400	0	0	340	1740
MORADIA	300	0	0	250	0	0	550
SERVIÇOS	150	150	200	75	157,9	270	1002,9
TRANSPORTE	0	0	200	0	0	240	440
LAZER	0	0	300	0	0	0	300
SALDO	0	0	400	0	0	500	900

Figura 6 – Descrição de gastos dos membros do grupo

ORÇAMENTO FINAL	
CLASSE	VALOR- R\$
RECEITA	10180
ALIMENTAÇÃO	3310
SAÚDE	420
FINANCEIROS	1740
MORADIA	550
SERVIÇOS	1002,9
TRANSPORTE	440
LAZER	300
SALDO	2417,1

Figura 7 – Orçamento Grupo

Gráfico das Despesas

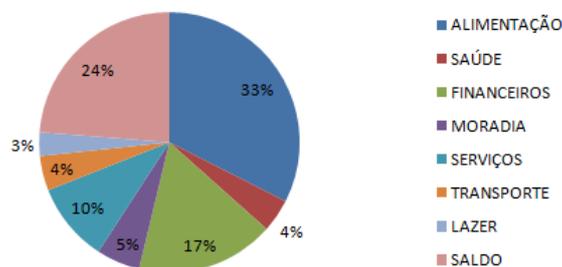


Figura 8 – Gráfico do orçamento

No primeiro momento ao fim da fala dos alunos sobre o trabalho discutimos assuntos como juro de cartão de crédito, como a realidade econômica do nosso país interfere nessas questões, técnicas de economia, discutimos também como o preço dos produtos influencia na sua qualidade e durabilidade, como reaproveitar objetos em vez de substituí-los, cortes possíveis em algumas áreas do orçamento apresentado e principalmente: como estava a participação dos alunos no orçamento de suas casas e a partir daquele momento como os mesmos iriam agir.

Ao final da apresentação dos trabalhos, ocorreu o momento da discussão acerca dos mesmos e uma correção de maneira que os próprios alunos percebessem os erros presentes em seus trabalhos. Convidamos os estudantes para virem à frente na sala com seus dados, a planilha de

orçamento e o gráfico para que pudéssemos discutir a parte matemática dos trabalhos. Os alunos foram capazes de identificar erros e corrigi-los de maneira eficiente e com muita disposição para aprender mais sobre o tema, sanando dúvidas conosco e com o professor de matemática presente no momento em sala.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os processos utilizados no decorrer do desenvolvimento desta atividade respeitam a base da modelagem matemática em sala de aula, utilizando de pesquisas e busca por respostas para as situações-problema propostas.

Nos encontros (três) são descritas as etapas da modelagem matemática como sugere Biembengut (2011). A fase da interação é encontrada no primeiro e segundo encontro, quando são apresentadas aos alunos as situações-problema a serem debatidas e a familiarização com o eixo temático a ser trabalhado. Ainda no segundo encontro foi realizada a matematização quando os educandos fizeram os cálculos e a construção dos gráficos de forma manual e logo após computadorizaram seus dados obtidos através das pesquisas. No terceiro encontro houve a interpretação e avaliação do modelo matemático criado através de discussões acerca do resultado das pesquisas.

Durante as interações ocorridas nos encontros em sala de aula os alunos se questionaram acerca de muitos temas envolvidos na situação-problema como a participação dos mesmos nos gastos familiares, as tarifas cobradas em cartões de crédito, o cheque especial, as maneiras de economizar energia elétrica a fim de diminuir despesas desnecessárias e principalmente a necessidade de uma organização/planejamento para os gastos.

Para Kiyosaki (2000, p.125) [...] “Muitas pessoas precisam apenas aprender a dominar uma habilidade a mais e sua renda aumentará exponencialmente. [...] Quando se fala em dinheiro, a única habilidade que a maioria das pessoas conhece é trabalhar mais”. Assim, é possível perceber a importância da organização dos gastos familiares. Um fato muito significativo foi ainda o questionamento generalizado dos alunos sobre as atitudes dos seus pais em relação a como o dinheiro estava sendo gerenciado em suas casas, de acordo com Orçamento (2009, p. 9) “a participação da família é de extrema importância para elaboração do orçamento, é preciso o compromisso de todos para a eficácia do processo”.

O trabalho com os conteúdos de matemática utilizados na realização da atividade proposta foi muito interessante, com os alunos mesmo dizendo que encontraram maior significado para estatística e matemática financeira por exemplo. Para Kruger (2014, p.33) “A educação serve como

alicerce para o desenvolvimento cognitivo. Consequentemente, os pensamentos tendem a sofrer alterações à medida que a bagagem de conhecimento se aproxima em virtude da instrução.”

Acreditamos firmemente que é possível trabalhar de maneira contextualizada os conteúdos de matemática, tendo como base esta proposta de atividade que teve um nível elevado de aceitabilidade entre os alunos com os quais trabalhamos. Cabe ainda ressaltar a maneira como os alunos conseguiram criar suas próprias respostas para as situações-problema trabalhadas em sala e a maneira com que manusearam os conteúdos matemáticos, sempre com muita disposição e entusiasmo.

Algumas dificuldades foram apresentadas pelos alunos, como:

- A familiarização com palavras de cunho técnico da área da economia
- Alguns alunos não tinham experiência com o Excel para montar as planilhas e gráficos.

Já da parte do professor a única dificuldade encontrada foi na organização pelo tempo de aula e criação de um ambiente de debate. Mas, todos os contratempos foram contornados de maneira satisfatória e a realização da atividade não foi comprometida em nenhum momento, inclusive tivemos uma excelente participação e cooperação dos alunos e do professor para resolver os problemas encontrados.

4. CONCLUSÃO

A atividade proposta nos permitiu verificar como a contextualização de conteúdos da matemática com situações próximas dos alunos os deixam empolgados e em seu final alguns até disseram que a matemática pode ser empolgante mesmo para aqueles que não se identificam tanto com a disciplina.

O desafio atual para os profissionais da educação matemática é motivar o aluno que não se interessa pela disciplina e justamente aí a modelagem matemática assume papel de extrema importância ao fazer o aluno encontrar soluções para problemas do seu dia-a-dia utilizando a matemática como ferramenta de apoio.

Essa atividade teve excelente aceitação entre os alunos e pode ser encarada como um pontapé inicial de uma nova forma de ensinar matemática, como foi dito pelo professor dessa turma.

5. REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M.S. *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo: Contexto, 2011.

BASSANEZI, R.C. *Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto, 2002.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

KIYOSAKI, Robert T. *Pai rico pai pobre*. Rio de Janeiro, 71 reimpressão. 2000, Elsevier.

ORÇAMENTO doméstico uma abordagem prática. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/orcamento-domestico-umaabordagempratica /22281/>>. Acesso em: 20/08/2016.

KRUGER, F. *Avaliação da educação financeira no orçamento familiar*. 2014. 101 f. Dissertação (Processos gerenciais) – Faculdade de Tecnologia Pedro Rogério Garcia (FATTEP), Concórdia, Santa Catarina. 2014.

Caderno de Educação Financeira do Banco do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/caderno_cidadania_financeira.pdf>. Acesso em: 20 Ago de 2016.