

## MODELOS DE ORÇAMENTOS FAMILIARES NO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA

*Érick Macêdo Carvalho*  
*Universidade de Pernambuco*  
*ericks\_js@hotmail.com*

*Leonardo Lira de Brito*  
*Universidade Estadual da Paraíba*  
*leonardoliradebrito@gmail.com*

### **Resumo:**

Este relato descreve uma atividade de Modelagem Matemática realizada com alunos do 4º ano do curso de Manutenção e Suporte em Informática do Instituto Federal da Paraíba, o propósito foi desenvolver em sala de aula conteúdos da Estatística e da Matemática Financeira aplicada a situações-problemas a partir da construção de modelos de orçamentos familiares. Nessa atividade, os alunos usaram régua, transferidor e a planilha eletrônica. Eles trabalharam individualmente e em grupo coletando dados com os familiares sobre os itens do orçamento, no final da atividade percebe-se que foram aplicados de forma satisfatória os conteúdos de porcentagem, gráfico de setor e média aritmética. Durante a atividade foi percebido uma motivação, curiosidade e participação dos alunos em buscar informações sobre aos gastos mensais.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Orçamento Doméstico; Matemática Financeira.

### **1. Introdução**

Uma característica fundamental da sociedade contemporânea é a constante introdução de inovações tecnológicas de base científica, principalmente na área de informática, tanto no que se refere aos produtos, como aos processos. Esta realidade provoca demandas sobre a formação científica e matemática da nossa população e em especial dos jovens, visando possibilitar o seu acesso aos bens físicos e culturais e a sua utilização de forma crítica e reflexiva e assim, realizando suas potencialidades como indivíduo e como membro de uma comunidade em um processo de mudança acelerado.

A Matemática assume um papel fundamental, pois deixa de ser apenas a linguagem utilizada pela ciência e pela tecnologia e passa a apresentar conhecimentos centrais para explicitar, representar e entender padrões e relações nos sistemas. Uma alternativa para compreender esses padrões é com o uso da Modelagem Matemática no campo educacional.

A partir da década de 1980, a Modelagem Matemática consolidou-se na Educação Matemática a partir dos trabalhos de Aristides C. Barreto, Rodney Carlos Bassanezi, Ubiratan D’Ambrosio, João Frederico Meyer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani que desenvolveram cursos para professores e atividades em sala de aula (BIEMBENGUT, 2009, p. 8). E nos últimos anos, ela passou a integrar também os documentos oficiais do MEC, sendo citada com um dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

Na literatura da Educação Matemática brasileira é possível encontrar diferentes concepções sobre Modelagem Matemática, no que se referem às definições, etapas e embasamento teórico. De acordo Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 78) esse fato ocorre porque “situações diferentes levam a diferentes conceituações”.

Dentre as concepções, destacaremos a de Barbosa (2001), onde ele define a Modelagem como um “ambiente de aprendizagem”, sendo uma oportunidade para os alunos questionarem situações utilizando a Modelagem; a de Biembengut (1999, p. 20), aqui a autora define a Modelagem como um “processo que envolve a obtenção de modelos” interligando Matemática e o cotidiano; e por último a concepção defendida por Burak (1992, p. 62), ele a define como sendo “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”, para esse autor às atividades com Modelagem Matemática configuram o ensino de forma contrária ao ensino tradicional, primeiro são escolhidos os problemas e a partir daí serão selecionados os conteúdos que ajudarão a solucioná-los.

Diante dessas concepções, entendemos que a Modelagem Matemática ocorre por meio da investigação de modelos que, ao simplificar alguns aspectos da realidade, permite uma representação que favorece a obtenção de resultados. Dentre os modelos, destaca-se aqueles voltados à Matemática, que podem ser expressos por gráficos, esquemas, tabelas, equações, entre outros objetos matemáticos e permite que o aprendiz obtenha destas representações novos significados para as situações.

Conhecer os modelos, seus alcances e limitações torna-se uma ferramenta de grande utilidade para o exercício da cidadania, pois permite aos indivíduos se situarem nas suas comunidades e no mundo, bem como agirem de forma significativa sobre esta realidade.

O uso da Modelagem Matemática em sala de aula permite fazer investigações, provocar questionamentos, gerar hipóteses, coletar e fazer análises de dados. O que pode haver indícios de um método de ensino não tradicional<sup>1</sup>. Na visão de Silveira e Rodrigues (2007, p. 1) “a Modelagem Matemática no ambiente escolar se diferencia das demais metodologias por não se preocupar apenas com a resolução de um problema matemático, mas ir além, questionando o próprio mundo através da Matemática”.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012) as atividades de Modelagem Matemática podem ser caracterizadas como uma situação inicial, uma situação final e um conjunto de procedimentos para configurar, estruturar e resolver uma problemática. As fases para desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática podem ser descritas como: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação (Figura 1).

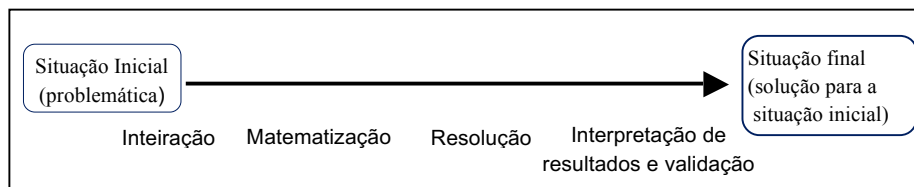


Figura 1 - Fases da Modelagem Matemática  
Fonte: (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN 2012).

Na fase da inteiração, os alunos buscam informações sobre a situação-problema da qual deseja investigar. É nessa fase que são feitos levantamentos de dados quantitativos e qualitativos e formula o problema a ser solucionado. O próximo passo é a fase da matematização, caracterizada como a transição da linguagem natural para o processo de linguagem, de visualização e de símbolos matemáticos. A terceira fase é a resolução – o momento de construir o modelo que servirá para descrever a situação e responder as hipóteses da atividade. E por fim, serão interpretadas e analisadas as soluções encontradas para verificar se elas são condizentes com as questões iniciais. Caso a solução seja aceita, o modelo obtido será validado, caso contrário, poderemos retornar a fases anteriores para ajustar as informações. (ALMEIDA; SILVA e VERTUAN, 2012).

Nas atividades com o uso da Modelagem Matemática, os conteúdos não são propostos de forma linear, esperam-se novas posturas do professor e do aluno em sala de aula, “o aluno passa de mero expectador para investigador e o professor caracteriza-se como instigador e

<sup>1</sup> Sobre a escola tradicional, Burak (1987, p. 29) afirma que esta é a escola do “ver” e do “ouvir”. O trabalho é centrado na imitação e memorização.

mediador” (SILVA; DALTO, 2011, p. 186). Outra característica importante é o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos para o desenvolvimento de atividades e a ruptura do currículo linear (CARVALHO, 2013).

A abordagem das situações-problemas trabalhadas em sala de aula deve possibilitar a discussão de questões culturais, políticas, financeiras e sociais e uma opção para isso, é trabalhar com o orçamento familiar. De acordo com a cartilha Consumidor Positivo<sup>2</sup>, o orçamento familiar é um modo de controlar e acompanhar as despesas da família, observando qual a renda mensal e como esse dinheiro é gasto.

Portanto, essa proposta de atividade teve como finalidade desenvolver em sala de aula conceitos da Estatística e da Matemática Financeira aplicada as situações-problemas, especificamente aquelas ligadas ao orçamento familiar tendo a Modelagem Matemática como suporte para o desenvolvimento.

## 2. Metodologia

Esse relato de experiência se enquadra numa abordagem qualitativa. Na visão de Oliveira (2008, p. 41), essa abordagem refere-se a um processo que envolve reflexão e análise para compreender em detalhes o objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. A partir da análise de dados e da observação sobre o tema com a apresentação, discussões e descrição dos resultados.

Esta atividade foi realizada com uma turma do 4º ano do Curso Integrado de Manutenção e Suporte em Informática do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, campus Patos - PB e teve a participação de 14 alunos. Os alunos utilizaram régua, transferidor e o computador para elaborar gráficos. Além disso, no desenvolvimento da atividade os alunos puderam conhecer e aplicar conteúdos das noções básicas da Estatística e da Matemática Financeira.

Para analisar esta experiência foram utilizados os materiais produzidos pelos alunos, as observações e as discussões geradas em sala de aula que foram anotadas durante e após

<sup>2</sup> Disponível em: [http://www.boavistaservicos.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Cartilha\\_Boa\\_Vista.pdf](http://www.boavistaservicos.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Cartilha_Boa_Vista.pdf)

cada encontro. Segundo Rudio (2007), observar é aplicar os sentidos a fim de obter uma determinada informação sobre algum aspecto da realidade.

Foram feitos três momentos em sala de aula com duração de uma hora e quarenta minutos cada, o que correspondeu a seis aulas. As ações ocorridas em cada momento estão descritas a seguir:

#### 1. Primeiro Momento – A largada.

O início desse trabalho se deu, a partir de uma conversa entre os alunos no corredor da instituição, referente ao auxílio que recebem do Governo Federal e o quanto contribuem com as despesas em casa. Em seguida, foi retomada essa discussão em sala de aula, buscando identificar quais os alunos que possuíam a bolsa auxílio. Foi observado que dos 14 alunos da turma, 11 recebem esse auxílio ou possuem uma renda mensal.

Para construir um ambiente onde todos pudessem participar, opinando e questionando sobre esse assunto, foi feita a seguinte pergunta: Quem contribui com a renda familiar? E uma das conversas que ocorreram entre os alunos foi:

*Matheus*<sup>3</sup>: Eu não ajudo, mas também não dou despesa em casa.

*Gabriela*: Você pode até não ajudar em casa, mas é claro que você dá despesa, porque você come, bebe, tem roupa lavada e dorme em casa.

*Mônica*: Mesmo se você não ajuda em casa, mas tipo, se você paga suas passagens de ônibus e seu lanche todo dia, você já tá ajudando na renda de casa.

*Matheus*: É, pode ser.

O debate seguiu com a opinião dos outros alunos sobre gastos diários e quantos reais economizam por mês. Nesse primeiro momento, os alunos tiveram interesse em saber o que faz parte de um orçamento familiar e para continuar com o tema nos próximos encontros, foi sugerido que cada aluno elencasse informações sobre a distribuição da renda familiar.

---

<sup>3</sup> Os nomes atribuídos aos alunos são fictícios.

## 2. Segundo Momento – Compartilhando informações.

No segundo momento, o objetivo foi compartilhar as informações coletadas com os demais colegas, familiarizando-se com a situação a ser explorada, de modo que eles pudessem ter conhecimentos sobre os itens pertencentes ao orçamento familiar.

Cada aluno teve um tempo para apresentar as informações e nessa exposição vários alunos disseram que ficaram surpresos com alguns dados adquiridos. Eles relataram o seguinte:

*Bianca:* Não pensei que lá em casa gastava tanto.

*Diogo:* Achei que meu pai não observava tanto o saldo no banco.

*Priscila:* Meu pai faz orçamento e eu nem sabia.

Além desses citados, assuntos como cheque especial e pensão alimentícia causaram debate em sala de aula, já que três alunos afirmaram que não tem conhecimento sobre esses itens.

Diante desses comentários, após as discussões ocorridas em sala de aula. Decidimos fazer um levantamento sobre como é feita a distribuição de renda no orçamento familiar. Para isso, os alunos construíram modelos de orçamentos tendo como base as informações dos pais.

## 3. Terceiro momento – Os orçamentos.

O objetivo do último encontro foi apresentar os orçamentos dos alunos observando os dados coletados e a aplicação dos conteúdos matemáticos, os modelos foram construídos tendo como base as informações que os alunos obtiveram dos pais.

Nessa fase, os alunos optaram por trabalhar em grupos, compostos por 2 ou 3 colegas, formados por afinidade e cada equipe decidia qual ambiente familiar seria usado para fazer a investigação. Para a construção e apresentação dos orçamentos, os alunos usaram régua, transferidor, a planilha eletrônica, o datashow e o quadro branco.

Cada grupo apresentou para a turma o orçamento, durante e após cada apresentação sempre ocorria um debate dos itens onde os alunos costumavam concordar, discordar e/ou

comparar os valores verificando se na casa do colega havia um maior ou menor gasto quanto à alimentação, transporte, lazer, entre outros.

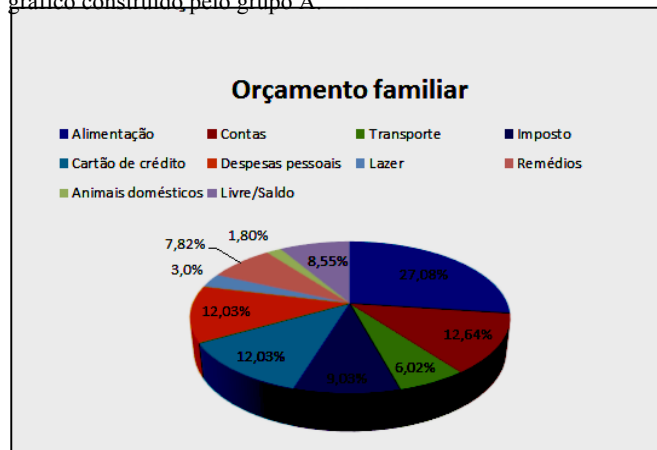
Os trabalhos expostos em sala de aula apresentaram gráficos e quadros, dentre essas representações destaco a Figura 2, 3 e 4. Na Figura 2 apresentado pelo grupo A, percebe-se que eles tentaram detalhar o orçamento, mas esqueceram de informar o valor total da renda.

Figura 3 - Quadro do orçamento B.

Fonte: gráfico construído pelo grupo B.

Figura 2 - gráfico do orçamento A.

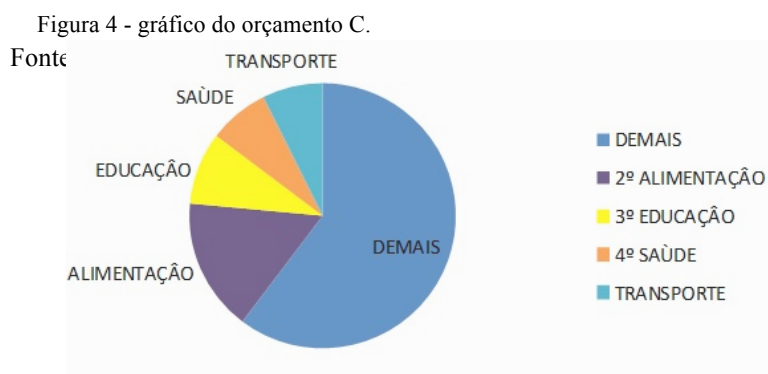
Fonte: gráfico construído pelo grupo A.



Na figura 3, o grupo B descreve as despesas a partir do quadro, um dos itens que gerou debate foi o valor da moradia. O aluno Pedro questionou se esse valor estava errado, pois estava barato e a justificativa dos integrantes do grupo foi que esse financiamento já tem mais de 20 anos.

Despesas		
ITEM	INFORMAÇÕES	VALOR(R\$)
Moradia	Financiamento	150,00
Prestações	Contas que não foram divididas no cartão	275,00
Contas	Energia, água, internet, etc.	432,00
Alimentação	Feira mensal	500,00
Transporte	Combustível, passagem de ônibus, etc.	160,00
Remédio	Problemas de saúde na família.	100,00
Cartão de crédito	Conta referente a compras no cartão.	250,00
Lazer	Viagens e passeios de final de semana.	200,00
Saldo	Restante da renda	237,00
Total		2.304,00

A figura 4 é a representação gráfica do orçamento do grupo C. Nessa apresentação, a equipe foi questionada pela turma porque não exibiram os valores e os itens mais detalhados.



A justificativa dada pelo grupo C para a turma foi que os itens mais importantes e que mereciam ser apresentados seriam: transporte, saúde, educação e alimentação.

### 3. Considerações finais

De acordo com as etapas e como ocorreram às tarefas, esta atividade converge com a proposta da Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática, com a investigação, a construção de modelos e a busca de soluções para a situação a ser pesquisada.

Pelas descrições dos momentos, percebemos a identificação das fases da atividade de Modelagem Matemática, sugeridas Almeida, Silva e Vertuan (2012). No primeiro e no segundo momento, percebe-se a fase da interação, onde os alunos tiveram contato e obtiveram informações sobre o tema a ser investigado.

Em seguida, na passagem do segundo para o terceiro momento, encontra-se a fase da Matematização e da Resolução, onde os alunos construíram tabelas e gráficos para os modelos de orçamentos e por último. A fase da Interpretação de resultados e Validação ocorreu no terceiro encontro, a partir das apresentações e discussões em sala de aula.

De acordo com as observações e as anotações, as conversas ocorridas dentro e fora da sala de aula sobre orçamento familiar levaram os alunos a questionar as atitudes dos seus pais quanto à utilização dos gastos em alguns itens, o que levou os alunos a ter uma participação



ativa nas decisões domésticas. Percebe isso, no discurso do Lucas: “eu soube exatamente quanto minha família gasta mensalmente, no desenvolvimento, adquirir uma visão melhor para investimentos e vi o quanto é importante organizar o orçamento e ter uma poupança para algum imprevisto.” A afirmação desse aluno está 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”.

Já em relação aos conteúdos matemáticos, os alunos utilizaram de forma satisfatória a Estatística e a Matemática Financeira, por exemplo, a porcentagem, a média aritmética e os gráficos de setores, aplicando-os em situações-problemas. De acordo com Silveira e Ribas (2004, p.1), nas atividades de Modelagem Matemática, o conteúdo matemático passa a ter mais significação, deixa de ser abstrato e passa a ser concreto. Foram observados também, como os conteúdos da Matemática Financeira pode despertar o lado crítico dos alunos, levando-os a discutir e a criar suas próprias ideias para obter conclusões.

A participação da turma foi satisfatória, tivemos 13 dos 14 alunos atuando efetivamente no processo de discussão, construção, desenvolvimento e conclusão dessa experiência, o aluno que não participou, justificou não gostar de atividades investigativas fora da sala de aula.

Sobre as dificuldades encontradas, percebemos no início dessa atividade que alguns alunos ficaram tímidos, no primeiro momento, em emitir opinião sobre renda familiar e outros tiveram dificuldades em obter informações sobre itens do orçamento, alegando que durante a semana não tem contato com os pais. Também foi observada a falta de experiência dos alunos em utilizar a planilha eletrônica para construir tabelas e gráficos, mas essas barreiras foram superadas a partir de explicações e exemplos similares.

Acreditamos que a utilização da Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem desenvolvido nessa atividade constitui uma alternativa para que outros professores possam ensinar os conteúdos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

#### 4. Referências

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

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: Uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática na 5ª série. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Paulista Júlio Mesquita Filho. Rio Claro, SP, 1987.

CARVALHO, E. M. **O Ensino de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática da UEPB**. 54f. Monografia da Especialização – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 181 p.

**ORÇAMENTO** doméstico uma abordagem prática. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/orcamento-domestico-umaabordagempratica /22281/>>. Acesso em: 08/10/2014.

RUDIO F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2007.

SILVA, D. K.; DALTO, J. O. Modelagem Matemática na formação de professores: compartilhando uma experiência. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. **Práticas de modelagem Matemática**: relatos de experiência e propostas pedagógicas. Londrina: Eduel, 2011. p. 181-200.

SILVEIRA, E; RODRIGUES, J. M. S. **Coleção gira Mundo**, Rio de Janeiro, n.48, 2007.

SILVEIRA, J. C.; RIBAS, J. L. D. **Discussões sobre Modelagem Matemática e o Ensino-Aprendizagem**. 2004. Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/artigos/a8> >. Acesso em: 13 de jan. 2008.