



MODELAGEM MATEMÁTICA: UM ESTUDO SOBRE A PREVIDÊNCIA SOCIAL

Lisiane Santos Flores¹

Adriana Dietze Weber²

Alvino Alves Sant'Ana³

Modelagem Matemática

Resumo: O presente trabalho é um relato de experiência que descreve uma atividade de Modelagem Matemática sobre a Previdência Social. A mesma foi desenvolvida em 2016 com alunos do oitavo ano de uma escola pública localizada no interior de Bom Princípio/RS. A partir do Ambiente construído, os estudantes elaboraram uma proposta de gerenciamento dos recursos visando uma velhice mais segura.

Palavras-chave: Ambientes de Aprendizagem. Modelagem Matemática. Previdência Social.

INTRODUÇÃO

As duas primeiras autoras eram professoras da escola na qual foi realizada a atividade. Elas tinham o intuito de desenvolver um estudo que se engajasse ao projeto anual da escola, “A Vida é um Eterno Semear”, cujo objetivo principal era “preparar hoje para colher amanhã”. Desta forma, o tema “aposentadoria” foi escolhido para trabalhar junto a seus alunos em um Ambiente de Aprendizagem construído por meio da Modelagem Matemática.

Assim, a partir da temática, as professoras propuseram aos alunos do oitavo ano a realização do projeto: “*Quer se aposentar? Economize já!*”.

De acordo com os PCNs (Brasil, 1998) é de extrema urgência a implantação da Educação Financeira nas escolas, pois defendem a importância da conscientização dos discentes em relação às futuras aquisições e criticam a transformação, imposta pelo sistema capitalista, de bens supérfluos em vitais, caracterizando assim, o consumismo.

[...] O consumo é apresentado como forma e objetivo de vida. É fundamental que nossos alunos aprendam a se posicionar criticamente diante dessas questões e compreendam que grande parte do que se consome é produto do trabalho, embora nem sempre se pense nessa

¹ Mestranda em Ensino de Matemática/UFRGS. professoralisi@hotmail.com

² Licenciada em Letras/UNISINOS. adrianadweber@yahoo.com.br

³ Doutor em Matemática/UNICAMP. DMPA/UFRGS e PPGEMAT/UFRGS. alvino@mat.ufrgs.br

relação no momento em que se adquire uma mercadoria[...] (Brasil, 1998. p.35)

A experiência pedagógica descrita teve o intuito de conscientizar e orientar os estudantes, para que, desde cedo, estabeleçam uma relação saudável com suas finanças e realizem projeções futuras, a fim de que, na velhice, possam ter condições de manter um padrão de vida com qualidade.

AMBIENTES DE APRENDIZAGEM E MODELAGEM MATEMÁTICA

Consideramos a Modelagem Matemática como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (BARBOSA, 2001, p.6), por reconhecermos a vivência do ambiente de aprendizagem como mais importante que a obtenção ou não de um modelo matemático. Entendemos por ambiente de aprendizagem todas as condições de aprendizagem disponibilizadas aos alunos, incluindo: ambiente físico, recursos, propostas metodológicas, etc, de acordo com Skovsmose (2000).

A Modelagem Matemática tem sido praticada de diversas formas no ambiente escolar. Barbosa (2001) classificou um ambiente de Modelagem de acordo com a divisão de responsabilidades entre aluno e professor. Consideramos a experiência aqui relatada como de caso 2. Na figura 1 vemos esta classificação.

Figura 1: Casos de Modelagem Matemática

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor / Aluno
Simplificação	Professor	Professor / Aluno	Professor / Aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor / Aluno	Professor / Aluno
Resolução	Professor / Aluno	Professor / Aluno	Professor / Aluno

Fonte: BARBOSA (2001), p.9.

Skovsmose (2000) classificou um ambiente de aprendizagem combinando três tipos de referências e dois paradigmas, resumido na figura 2.

Figura 2: Ambientes de Aprendizagem

	<i>Exercícios</i>	<i>Cenário para Investigação</i>
<i>Referências à matemática pura</i>	(1)	(2)
<i>Referências à <u>semi realidade</u></i>	(3)	(4)
<i>Referências à realidade</i>	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose(2000), p.8

Em nossa experiência, a Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem do tipo 6, embora o trânsito entre todos os ambientes seja possível e saudável em paralelo com o desenvolvimento da modelagem. Em particular, vemos a Modelagem Matemática como um ambiente no qual construímos um cenário para investigação com referência à realidade no qual propomos uma abordagem investigativa que visa instigar os educandos à discussão e ao questionamento.

A experiência pedagógica relatada neste Projeto vai ao encontro do conceito de Modelagem Matemática descrito por BURAK (1992) e BARBOSA (2004). De acordo com BARBOSA (2004):

[...o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta.] (BARBOSA 2004)

Burak (1992) divide o processo de Modelagem em várias etapas, das quais relacionamos as que identificamos no presente trabalho: definição do tema; pesquisa exploratória; problematização; resolução das questões norteadoras da pesquisa e a relação com a Matemática como ferramenta para propiciar as soluções.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Inicialmente os alunos não mostraram muito interesse sobre o assunto, alguns até comentaram: *“isso é coisa de velho”, “nem começamos a trabalhar ainda, já vamos pensar em nos aposentar?”* ... No entanto, com o decorrer das pesquisas, percebemos que eles mudaram de opinião, demonstrando interesse pelo assunto, pois compreenderam a importância que o estudo teria para suas vidas. Em uma atividade de Modelagem Matemática, é fundamental o aceite dos alunos ao convite do professor, que é percebido pelo envolvimento e dedicação dispensados no desenvolvimento dos trabalhos.

Durante as aulas de Matemática, Ensino Religioso e Língua Portuguesa os alunos iniciaram suas pesquisas e o estudo sobre a Previdência Social, entenderam de fato em que consiste o seguro social e de que forma o trabalhador conquista-o. Ao analisarem os dados coletados, foi visível o choque causado pelos números e previsões futuras. Ou seja, os estudantes perceberam a relevância do tema, como poderia afetá-los no futuro e a necessidade de economizar desde cedo, para garantirem um futuro financeiro seguro. Percebemos como o envolvimento dos alunos na sala de aula e, conseqüentemente, pelos conteúdos associados ou necessários para uma melhor compreensão, modificaram, à medida em que trabalhamos com tópicos matemáticos pertinentes.

Neste sentido, Domingos (2014) afirma que “O crescimento e o desenvolvimento de uma sociedade dependem também de educar financeiramente os cidadãos, ensiná-los a controlar seus recursos e respeitar seu orçamento.”.

Como educadoras que apostam no aluno como futuro cidadão crítico e responsável, temos a convicção de que ensiná-lo para a vida é muito mais enriquecedor do que apenas “passar conteúdos” e, nesta perspectiva, Domingos (2014) complementa “Contudo, mais do que instruir sobre como administrar seus bens, a Educação Financeira promove uma mudança de comportamento e de velhos hábitos com relação ao uso do dinheiro.” Concordamos que, sabendo economizar, os alunos estarão garantindo uma aposentadoria de qualidade.

Sabemos que a Previdência Social é um assunto polêmico e preocupante. Com o objetivo de construir alternativas de soluções para os principais problemas identificados, propomos aos alunos uma pesquisa junto aos meios de comunicação. São muitos os motivos⁴ identificados que explicam o porquê desta situação atual.

⁴ Apresentados pelos alunos após pesquisa em jornais e revistas, internet e mídia televisiva.

Dentre os mais citados pelos alunos, temos: partes dos recursos são empregados em outros setores governamentais; inclusão dos trabalhadores rurais com contribuição diferenciada; crescimento de empregos informais; aumento da expectativa de vida dos idosos aposentados; aposentadorias irregulares.

A partir destas constatações, proporcionamos reflexões acerca das seguintes problemáticas:

- Qual é a atual situação do Sistema Previdenciário Brasileiro?
- Atualmente, o Sistema Previdenciário supre o valor pago mensalmente para os aposentados?
- Quais são as principais consequências para a atual crise no Sistema Previdenciário Brasileiro?
- Quais são as atuais expectativas para os futuros beneficiários do Sistema Previdenciário?
- Que medidas nossos alunos devem tomar para garantir uma fonte segura de aposentadoria?

Após definirmos as questões norteadoras, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- Refletir sobre medidas a serem tomadas para garantia de uma fonte segura de aposentadoria.
- Identificar os diferentes tipos de aposentadorias.
- Conhecer as mudanças na aposentadoria com a Medida Provisória Nº 676/2015 do Sistema Previdenciário.
- Aprender a calcular juros compostos.
- Conhecer formas de aplicação financeira a longo prazo.
- Entrevistar segurados da comunidade que são beneficiários da Previdência Social.

A proposta de realizar uma pesquisa que refletisse sobre a aposentadoria foi plenamente aceita pelas duas turmas do oitavo ano e apresentada na reunião de turmas, no início do ano letivo aos pais, que prontamente apoiaram a nossa ideia. A partir daí, em março, segundo a escolha dos alunos, foram formados os grupos com no máximo cinco componentes, não necessariamente pertencentes à mesma turma.

A partir de abril os grupos iniciaram suas pesquisas e leituras sobre o assunto, tendo como ponto de partida, o propósito de conhecer um pouco do histórico da Previdência Social e após, os demais tópicos relacionados a ela. Foram realizadas diversas aulas de pesquisa no Laboratório de Informática da Escola. A cada etapa de construção do projeto, os grupos registravam no seu Caderno de Campo suas descobertas e começaram a montar uma pasta com todos os documentos pesquisados e utilizados no projeto.

Em maio, nas aulas de Ensino Religioso, os alunos discutiram amplamente sobre a corrupção e o desvio do dinheiro público. Nas aulas de Língua Portuguesa, estudaram o uso das citações diretas, indiretas e citação da citação. Também foi trabalhado o tema “aposentadorias”, a partir de análises interpretativas do gênero textual charge.

Em junho, os grupos realizaram o primeiro Seminário sobre suas descobertas até o momento, apresentaram seus Diários de Campo, a pasta com os documentos e materiais pesquisados. Na disciplina de Matemática, a turma trabalhou com cálculo de juros simples e compostos. Foi discutido sobre as vantagens e desvantagens de se realizar investimentos com juros compostos. Os alunos iniciaram cálculos para simular aplicações, tanto a curto como a longo prazo.

Durante os meses de junho, julho e agosto a pesquisa se intensificou e foi “tomando corpo”. Os grupos planejaram as perguntas para as entrevistas a serem realizadas com pessoas da comunidade, na busca de dados a respeito de suas aposentadorias. Além disso, foi solicitado aos grupos que elaborassem perguntas sobre as dúvidas ou curiosidades a respeito da Previdência Privada para funcionários da Agência Sicredi, que se dispuseram a vir à escola para fazer uma formação sobre o tema.

Em agosto, ocorreu a palestra da Agência Sicredi para os alunos, na qual foram apresentadas as diferenças entre a Previdência Social e a Privada e foram realizadas simulações de cálculos no site “Oficina do Futuro”, do Sicredi.

Em setembro, disponibilizamos várias aulas para os grupos redigirem o Projeto. Neste mês foi realizado o segundo Seminário, no qual os estudantes apresentaram suas conclusões, trazendo os resultados de suas entrevistas e dos dados coletados.

A partir deste Seminário, todos os alunos envolvidos no Projeto, votaram nos colegas que seriam os representantes das turmas para a participação na Mostra

Científica Mostratec Junior, organizada pela Fundação Liberato Salzano Vieira da Cunha de Novo Hamburgo/RS, que ocorreu no período de 25 a 27 de outubro de 2016, sendo o trabalho classificado para o evento científico MOCINN - Movimento Científico Norte e Nordeste, que ocorrerá em setembro de 2017, na cidade de Imperatriz/MA. Na figura 3, segue registro da participação na Mostratec Junior.

Figura 3: participação na Mostratec Júnior



Fonte: acervo dos autores

ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Como já destacado na seção anterior, algumas etapas da Modelagem Matemática descritas por Burak (1992) foram evidentes. O tema “Previdência Social” foi sugerido pelas professoras orientadoras, mas teve a aceitação dos alunos e, o interesse foi crescendo concomitantemente com o desenvolvimento do projeto. Na etapa da pesquisa exploratória, foram realizadas uma série de análises em torno do gênero textual “Charge” para interpretação, compreensão e reflexão sobre o assunto que, constantemente era noticiado. Também foram realizadas aulas explicativas sobre leis que regem o seguro social oferecido pela Previdência Social, conhecimentos relacionados à Legislação, Tributação, Matemática Financeira entre outros, ultrapassando de forma deliberada os planos curriculares pré-estabelecidos

pela instituição para o oitavo ano. Ficou evidente a contemplação da interdisciplinaridade nas aulas regidas pelas professoras orientadoras, muito favorecida pelo ambiente proporcionado por meio da Modelagem Matemática. Na figura 4 vemos uma das charges produzidas pelos alunos, retratando seus estudos:

Figura 4: “Atitudes de Corrupção”



Fonte: acervo dos autores

A problematização foi contemplada, pois em vários momentos surgiram questionamentos em torno do tema, o que é uma característica de um cenário para investigação. Finalmente, as questões norteadoras da pesquisa foram discutidas por meio de várias reflexões em torno da temática que regeu o projeto, sempre com a Matemática como ferramenta para construir as soluções.

À medida que os alunos iam analisando os dados pesquisados e os questionamentos definidos, a busca por conceitos específicos da Matemática Financeira se tornou essencial para a definição de um modelo de aplicação a longo prazo, com finalidade de garantir uma reserva financeira futura. Foi elaborado um cronograma que sugere aos alunos um esquema de como e quanto economizar durante um longo período, para que, na velhice, além da aposentadoria, eles ainda tenham um valor disponível em poupança, garantindo assim, uma vida com qualidade e conforto. Na figura 5, vemos o esquema proposto pelos alunos.

Figura 5: esquema de economia

IDADE	%	JUSTIFICATIVA
10 até 15 anos	50%	O jovem deve economizar em forma de conta poupança ou rendimentos obtidos com mesadas e serviços informais que realiza. A justificativa deste percentual parte da premissa de que o jovem não tem despesas fixas ainda como os pais.
15 até 20 anos	30%	A justificativa deste percentual parte da premissa de que os jovens, já em adolescência, estão cursando os Ensino Médio ou ingressando na faculdade. Assim, possuem algumas despesas e mais com cursos, roupas e eventos sociais que os pais, por muitas vezes, não terão condições de custear.
20 até 25 anos	20%	A justificativa deste percentual parte da premissa de que o jovem já poderá custear a maior parte de suas despesas, não dependendo mais de seus pais. Por isto, deverá utilizar a maior parte de seus rendimentos.
25 até 40 anos	30%	O adulto deverá economizar, buscando uma aplicação financeira para investir o dinheiro já arrecadado que seja mais vantajosa que a conta poupança.
40 até 50 anos	30% até 50%	O adulto deverá analisar os melhores prospects para investimentos, que ofereçam os melhores rendimentos para aplicar os dinheiro que possui.

Fonte: acervo dos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados obtidos ao longo da experiência pedagógica com as turmas de oitavo ano da escola, podemos concluir que a realização do projeto foi de suma importância para o conhecimento, preparação e construção da autonomia dos estudantes, pois foi lhes dada a oportunidade de reflexão sobre o assunto aposentadoria, tão distante do momento em que estão vivendo. E isto ficou claramente evidenciado pelo fato de que muitos alunos não sabiam ao certo o que significava o termo, nem ao menos conheciam o Sistema Previdenciário. Podemos afirmar que os alunos participantes do projeto sabem que precisam economizar e buscar formas saudáveis para aplicarem suas finanças, para garantirem uma velhice tranquila e com qualidade de vida.

Ao mesmo tempo, consideramos muito positiva a principal conclusão que todos os envolvidos com o projeto chegaram: que, além de contribuir para Previdência Social, devem buscar algumas formas diferenciadas para uma reserva de dinheiro, que pode ser por meio de planos de previdências privadas ou aplicações financeiras a longo prazo.

As pesquisas também proporcionaram momentos de discussões e reflexões sobre as vantagens e desvantagens de financiamentos e quanto se paga de juros pelo capital que não temos no ato da compra de um bem, sendo possível identificar o ensino da Matemática numa perspectiva Sócio-Crítica, descrita por Barbosa (2004). Ainda, ficou claro para eles que as decisões tomadas ao longo da vida, implicarão diretamente na situação financeira na velhice futura de cada um.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C.. **Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED. p. 1-15. 2001. 1 CD.

_____. **Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?** Veritati, n. 4, p. 73 - 80, 2004. Disponível em: <<http://www.uefs.br/nupemm/veritati.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. 459 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

DOMINGOS, Reinaldo. **Educação Financeira para Jovens Aprendizes**. DSOP Editora, 2012.

SKOVSMOSE, O. **Cenários de investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro (SP), n. 14, p. 66-91, 2000.

UOL ECONOMIA. **Entenda o que é a previdência privada**. Disponível em:<<http://economia.uol.com.br/financas.../guia-entenda-o-que-e-a-previdencia-privada.htm>>. Acesso em 15 de abril de 2016.

UOL FOLHA DE S. PAULO. **Reforma da previdência tem de ser dura e rápida, diz secretário do governo**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/09/1813659-reforma-da-previdencia-tem-de-ser-dura-e-rapida-diz-secretario-do-governo.shtml>>. Acesso em 06 de maio de 2016.

