

A MODELAGEM MATEMÁTICA NA MERENDA ESCOLAR: CONTRIBUIÇÕES DE UM PRODUTO EDUCACIONAL

MATHEMATICAL MODELING IN THE SCHOOL SCHEME: CONTRIBUTIONS OF AN EDUCATIONAL PRODUCT

Fernando Carvalho Grimaldi¹
Eline das Flores Vicker²
Chang Kuo Rodrigues³

Resumo

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma pesquisa desenvolvida com alunos de duas escolas públicas no Estado do Rio de Janeiro, cujo objetivo principal é apresentar a Matemática de forma que eles percebam a importância dessa disciplina nas suas vidas por meio da modelagem matemática, que é o procedimento teórico e metodológico, o que culminou no Produto Educacional com outras possibilidades de trabalhar na rotina escolar. As perguntas que nortearam a pesquisa foram: A Modelagem Matemática pode proporcionar significado e sentido de por que estudar Matemática? A dinâmica da Modelagem Matemática pode ser um incentivo para a aprendizagem da Matemática? O tema é de fato presente na vida desses alunos: a merenda escolar, quando eles tiveram oportunidade de desenvolver atividades envolvendo conceitos matemáticos, que culminaram em descobrir o custo da refeição servida nas escolas em ambientes fora dela. Constatamos, assim, que além da aprendizagem de vários saberes matemáticos, à luz da teoria que sustenta a modelagem matemática, os alunos se preocuparam com o desperdício dos alimentos, além da análise crítica da relação entre o salário mínimo e o custo de vida, construindo também abordagens sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Modelagem Matemática. Educação Básica. Matemática do cotidiano

Abstract

In this article we present the results of a research developed with students from two public schools in the State of Rio de Janeiro, whose main objective is to present Mathematics so that they perceive the importance of this discipline in their lives through mathematical modeling, which is the theoretical and methodological procedure, which culminated in the Educational Product with other possibilities of working in the school routine. The questions that guided the research were: Can Mathematical Modeling provides meaning for why studying Mathematics? Can the dynamics of Mathematical Modeling be an incentive for learning mathematics? The theme is indeed present in the lives of these students: school lunch, when they had the opportunity to develop activities involving mathematical concepts, which culminated in discovering the cost of the meal served in schools outside of it. Thus in addition to the learning of various mathematical knowledge, in the light of the theory that supports mathematical modeling, students are concerned with food waste, as well as the critical analysis of the relation between the minimum wage and the cost of living, constructing also approaches advocated by the National Curricular Parameters.

Keywords: Mathematics Education. Mathematical Modeling. Basic education. Mathematics of everyday life

¹ Mestre em Ensino em Ciências - Unigranrio

² Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências - Unigranrio

³ Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências - Unigranrio

Introdução

A Matemática que se ensina na maioria das escolas, há muito tempo, principalmente no Ensino Fundamental, é repleta de números e fórmulas, e valoriza a repetição e a memorização de determinados procedimentos. Os conteúdos, normalmente, são transmitidos em uma ordem pré-determinada, independente dos conhecimentos prévios dos alunos e da aplicabilidade desses conteúdos no seu dia a dia. Muitos alunos acreditam, “equivocadamente”, que a Matemática se reduz a “números e contas”, conforme comanda o senso comum. Diante destas inquietações, surgiram, nesta pesquisa, questões do tipo: A Modelagem Matemática pode proporcionar significado e sentido do porquê estudar Matemática? A dinâmica da Modelagem Matemática pode ser um incentivo para a aprendizagem da Matemática?

Este artigo é um fragmento do Produto Educacional oriundo da dissertação de mestrado intitulada: “Modelagem Matemática na Merenda Escolar nos anos finais do ensino fundamental”. E, nesse sentido, a problemática centra em uma situação corriqueira no ambiente escolar, como caso em que alguns alunos, ao longo dos anos de permanência na escola, vão perdendo gradativamente o interesse nos estudos e percebem que muito do que se aprende na escola nada tem a ver com a vida fora dela. Segundo Piletti (2013), o professor precisa atrair a atenção do aluno, estimular todos os sentidos, aguçar sua curiosidade com questões e problemas, além de discutir fatos do seu cotidiano, o que significa motivar o aluno a aprender.

Além disso, nos anos finais do Ensino Fundamental percebemos que alguns alunos já estão inseridos no mercado de trabalho, com responsabilidade e necessidade de contribuir financeiramente em suas casas. Concordamos com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.79) quando afirmam que: “[...] é preciso que a aprendizagem da Matemática esteja ancorada em contextos sociais que mostrem claramente as relações existentes entre conhecimento matemático e trabalho”, para que o aluno perceba a importância de aprender esta disciplina.

A Matemática tem papel fundamental na escola, sendo um de seus objetivos principais, segundo D’Ambrosio (1997, p.79), “[...] ajudar o aluno a conhecer, compreender e transformar o mundo que o cerca, estimulando seu raciocínio e sua capacidade de resolver problemas”. No entanto, os alunos não veem a Matemática dessa forma. Para eles, a Matemática é um ramo do conhecimento muito complexo, às vezes, inatingível e, sobretudo, satisfaz apenas uma minoria deles.

A Matemática pode contribuir para que o aluno passe a perceber o real sentido da escola em sua vida. No entanto, isso não ocorrerá, caso essa disciplina continue sendo ensinada da forma

como vem sendo há anos: como um saber pronto e acabado, com temas inquestionáveis a serem transmitidos, muitas vezes de forma abstrata e descontextualizada da realidade do aluno, sem preocupação quanto ao fato de fazerem ou não sentido na atualidade.

Diante desse contexto, o Produto Educacional surgido dessas inquietações é traduzido com o título de: “Modelagem Matemática no Ambiente Escolar: uma possibilidade de aprendizagem”, quando apresenta o roteiro da Merenda Escolar mais nove temas para serem traduzidos por este procedimento metodológico e aplicados em sala de aula. Assim, para o presente artigo, é feita apenas a apresentação e discussão da primeira atividade na forma de Merenda Escolar.

Referencial Teórico e Metodológico

Devido ao fato de os autores atuarem como professores de Matemática do Ensino Fundamental II há mais de 20 anos, percebe-se que é nessa etapa do desenvolvimento que alguns alunos perdem a vontade de estudar, não têm o fascínio pela escola, tornam-se desestimulados e passam a encarar a escola como uma obrigação, um local desagradável, distante da realidade. Além disso, normalmente os saberes são ensinados sem levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998),

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. (BRASIL,1998, p.15)

Apesar das indicações dos PCN, verifica-se que a metodologia utilizada por professores de Matemática, uma grande maioria, ainda privilegia a quantidade de conteúdos e a aprendizagem por meio da repetição de vários exercícios. D'Ambrosio (1989) diz que os alunos passam a acreditar que a aprendizagem dessa disciplina se dá por meio de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Dessa forma, eles acreditam que para aprender Matemática, basta aplicar regras e repeti-las em vários exercícios e, como não as compreendem bem, acabam simplesmente decorando os procedimentos de resolução dos exercícios, sem saber como aplicá-los em uma situação prática, que exija conhecimento matemático fora do ambiente escolar.

Com a dificuldade de compreensão, essa disciplina acaba sendo responsável pelo desinteresse e pela falta de comprometimento de alguns alunos, fato que ocasiona baixo

rendimento e evasão escolar. No entanto, a Matemática pode ser ensinada de forma contextualizada, desafiadora, motivando os alunos, valorizando sua autoestima, dando-lhes subsídios para resolver questões do seu dia a dia.

Conseqüentemente, o problema de pesquisa é traduzida na forma desta pergunta: Como apresentar a Matemática de forma diferenciada, que auxilie o professor na sua atuação ao ensinar e fazer com que o aluno se sinta motivado a aprender essa disciplina, provocando assim, impactos no processo de ensino e de aprendizagem? Piletti (2013, p.31) define a motivação como um “[...] fator fundamental da aprendizagem. Pode haver aprendizagem sem professor, sem livro, sem computador, sem escola e sem uma porção de outros recursos. Mas, mesmo que existam todos esses recursos favoráveis, se não houver motivação, não haverá aprendizagem”.

Desta feita, pretende-se apresentar a Matemática sob duas perspectivas: por um lado, potencializar o trabalho do professor e, por outro, fazer com que exista uma aproximação estreita entre o aluno e a aprendizagem. O aluno passa a ser o protagonista e o foco deixa de ser o conteúdo a ser ensinado.

Como procedimento metodológico, optou-se pela Modelagem Matemática (BIEMBENGUT; HEIN, 2011), que é uma metodologia de ensino que propicia uma participação efetiva dos alunos, sendo propostas situações desafiadoras que motivam e resgatam seu espírito investigador e seu anseio em solucionar problemas. Assim, o estudo passará a contribuir para a solução de diversos problemas do cotidiano deles, envolvendo-os, interessando-os e motivando-os a continuar nesse ambiente de aprendizagem.

Algumas pesquisas mostram que o uso de Modelagem Matemática em sala de aula pode ser uma ferramenta que contribui para aprendizagem do aluno (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN 2012), que o uso de atividades de Modelagem Matemática traz satisfação pelo diferente, e que o contato com a realidade pode ser importante para formar o senso crítico, além de tornar o aluno e/ou professor uma pessoa mais reflexiva (BRANDT; BURAK; KLÜBER, 2010).

A Modelagem Matemática tem sido utilizada como forma de integrar a matemática escolar formal com a sua utilidade na vida real, tal como defendem Biembengut e Hein (2011, p.13) quando dizem que “a matemática e a realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir”. Essa articulação entre uma situação real com um modelo matemático envolve procedimentos que podem ser divididos em: interação – que consiste no reconhecimento da situação-problema e um aprofundamento teórico sobre o referido tema; matematização – a qual consiste na resolução do problema; e, por fim, a formulação de um modelo matemático para o

problema, que se caracteriza uma modelagem matemática segundo os autores, Biembengut e Hein (2011).

Em relação ao processo de matematização, o aluno efetua operações, mensura, faz estimativa, avalia, causando uma mudança de paradigma em relação à concepção do erro. Um resultado pode apresentar uma resposta não satisfatória, mas não é considerada errada. Faz parte do processo e indica que novos caminhos ou novas estratégias precisam ser refletidas, discutidas e, por fim, se for o caso, adotadas.

Espera-se, por meio da Modelagem Matemática, desenvolver o interesse do aluno, incentivar a pesquisa, trabalhar com temas de sua realidade, promover a habilidade em formular e resolver problemas e aplicar o conteúdo matemático nas resoluções desses problemas pois, segundo Barbosa (2001), o ambiente de Modelagem está associado à problematização e à investigação. A problematização está ligada ao ato de questionar, fazer conjecturas, enquanto a investigação refere-se à busca, à seleção, à coleta de dados, à análise e reflexão sobre as informações.

Pretende-se que o aluno estude, desenvolva o raciocínio, investigue e busque respostas para a sua curiosidade, seja autônomo e capaz de decidir. Mas, sobretudo, o professor deve estabelecer sua própria concepção de Modelagem Matemática. Em defesa desse argumento, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p.34) reforçam que não acreditam “[...] que a Modelagem seja um método para ensinar Matemática, porque, vista assim, como método, apenas legitimam o currículo e a ideia da Matemática dominante como imutável – e verdadeira”.

Os mesmos autores (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011) defendem uma concepção de “educar matematicamente”, partindo de problemas reais, do conhecimento prévio de cada um dos alunos a fim de ampliar conhecimentos, mas para resgatar outras formas de fazer Matemática.

Dessa forma, os alunos sentirão a necessidade de conhecer alguns conceitos matemáticos para a resolução da situação problema e a aprendizagem desses conceitos passará a ter mais sentido. Os conceitos e as ideias matemáticas a serem exploradas surgem na medida em que os alunos desenvolvem a atividade. Nesse sentido, a estrutura dos conteúdos programáticos não constitui o foco central do estudo, mas o aluno e os conhecimentos a serem adquiridos, explorados e analisados com temas e saberes do seu dia a dia. Nessa direção, permitirá com que o intuito seja de desenvolver a habilidade para descobrir diferentes possibilidades de soluções da situação-problema. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012),

Em muitas situações, ao se envolver com atividades de modelagem, os alunos se deparam com um obstáculo para o qual não possuem, provisoriamente, conhecimentos para superá-lo, emergindo assim a necessidade de construir esse

conhecimento por meio dessa atividade. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.23)

O desafio, tanto para alunos quanto para professores, vem sendo o diferencial nas atividades relatadas por vários professores que resolveram adotar a Modelagem Matemática como procedimento didático.

Desta feita, o desafio desta pesquisa surgiu quando foi proposto o tema “Merenda Escolar” para ser desenvolvido por alunos do nono ano de duas escolas no Estado do Rio de Janeiro. A partir do desenvolvimento desse tema, vários outros surgiram, entre eles, o desperdício dos alimentos, a questão do custo da refeição sendo feita fora do ambiente escolar, a relação entre o custo e o salário mínimo, e esses temas levaram a outras discussões como, por exemplo, renda familiar e seu planejamento, receita e despesa, imprevistos, consumo consciente, entre outros.

A Pesquisa e seus Desdobramentos Teóricos

Quanto à pesquisa, o resultado apresentado é de uma atividade desenvolvida em duas escolas públicas no Estado do Rio de Janeiro, onde um dos pesquisadores atua como professor, sendo uma no Município do Rio de Janeiro e outra no Município de Duque de Caxias. Vale ressaltar que esta pesquisa é de natureza qualitativa (GIL, 2014).

Foi apresentado aos alunos do nono ano uma visão prévia do que seria a Modelagem Matemática e suas fases: “escolha do tema, estudo e levantamento de questões; formulação; elaboração de um modelo matemático; resolução parcial das questões; exposição oral e escrita do trabalho” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p.23). O início da atividade ocorreu a partir de uma conversa informal com os alunos sobre o tema escolhido como, por exemplo: se eles conheciam alunos para os quais a merenda escolar era a única refeição do dia; se eles acreditavam que a merenda era importante para uma aprendizagem melhor; e se era importante para uma família de baixa renda ter o filho merendando na escola. Nesses moldes, na Modelagem Matemática,

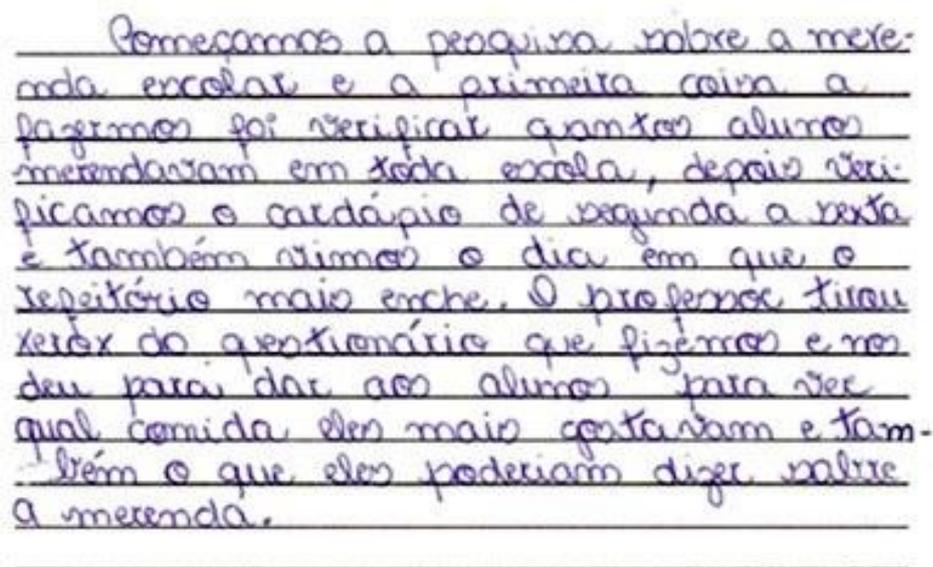
A investigação é o caminho pelo qual a indagação se faz. É a busca, seleção, organização e manipulação de informações. É uma atividade que não conhece procedimentos *a priori*, podendo comportar a intuição e as estratégias informais. (BARBOSA, 2001, p.7)

Diante disso, as turmas foram divididas em grupos de, no máximo, cinco alunos, quando começou a pesquisa exploratória para aprofundar os conhecimentos específicos do tema escolhido,

levantamento dos problemas a serem resolvidos e a identificação dos objetos matemáticos necessários para a resolução dos problemas.

A cada etapa da pesquisa, os alunos apresentavam relatórios com o que estava sendo feito para avaliações e tomada de decisões, como pode-se observar na Figura 1, a seguir:

Figura 1- Relatório do Início das atividades (Grupo A)



Começamos a pesquisa sobre a merenda escolar e a primeira coisa a fazermos foi verificar quantos alunos merendavam em toda escola, depois verificamos o cardápio de segunda a sexta e também vimos o dia em que o refeitório mais enche. O professor tirou xerox do questionário que fizemos e nos deu para dar aos alunos para ver qual comida eles mais gostavam e também o que eles poderiam dizer sobre a merenda.

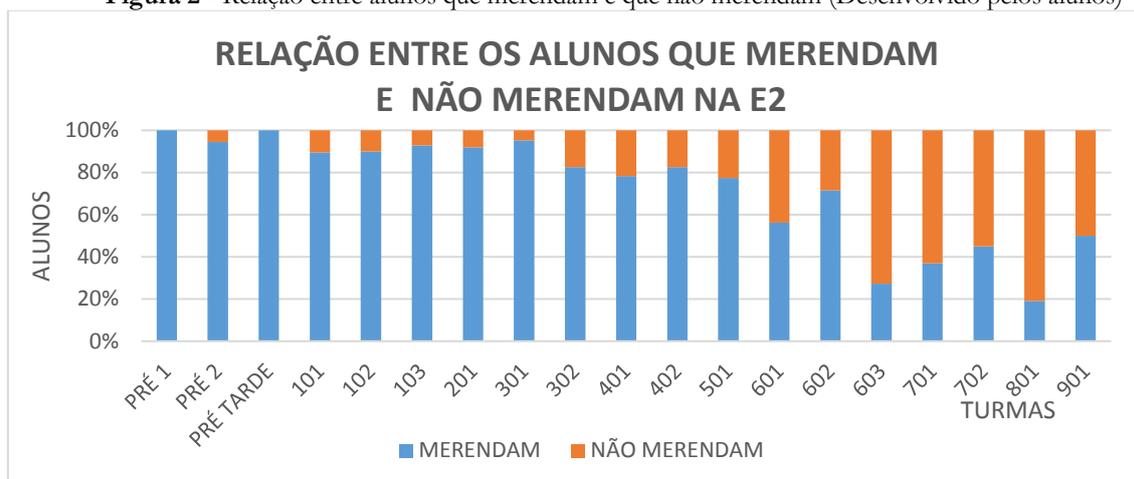
Fonte: Dados da Pesquisa

Os alunos começaram aplicando um questionário em todas as turmas e a partir desse questionário, organizaram os dados, elaboraram tabelas e gráficos e formularam hipóteses para futuras investigações como, por exemplo, perceberam que nas séries iniciais, praticamente todos os alunos merendam na escola, e esse número diminui ao longo dos anos de escolaridade, como observado na Figura 2. Os alunos observaram, inclusive, que em algumas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, o número de alunos que não merendam é superior aos que merendam. Esse procedimento corresponde à etapa de interação da Modelagem Matemática, já que,

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

De fato, os dados coletados foram oriundos da entrevista com as especialistas, isto é, as merendeiras das escolas participantes desta investigação.

Figura 2 - Relação entre alunos que merendam e que não merendam (Desenvolvido pelos alunos)



Fonte: Dados da Pesquisa

Os alunos apresentaram os resultados em diversos gráficos como, por exemplo, na Figura 2, ou seja, uma etapa que traduz a situação-problema para a linguagem matemática, perfazendo a etapa da matematização que, de acordo com Biembengut e Hein (2011, p.14), o “objetivo principal é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, [...], ou gráficos, [...] que levem a solução ou permitam a dedução de uma solução”.

Diante disso, a solução encontrada pelos alunos indica a interpretação daqueles que merendam por turma, a frequência que merendam na semana (para verificar se eles merendavam porque havia necessidade ou se era apenas nos dias em que eles gostavam dos alimentos do cardápio), a higiene dos refeitórios, se o tempo utilizado para as refeições era suficiente, entre outros. Foi uma excelente oportunidade para, além de analisar os resultados encontrados, verificar se eles sabiam construir corretamente os gráficos de colunas e os gráficos de setores.

Foi constatado que muitos não obtiveram sucesso, inclusive apresentaram dificuldades em estabelecer relações de proporcionalidade e dificuldades em aplicar “regra de três” e estabelecer as relações dos setores angulares na circunferência. Os alunos demonstraram um interesse em aprender, principalmente por ser uma atividade que representava os resultados da pesquisa que eles estavam desenvolvendo, uma aplicação prática, da sua realidade. Nesse sentido, Bassanezi (2010, p.208) defende que ensinar a partir de Modelagem Matemática desenvolve “[...] motivações para ações inovadoras que despertam a criatividade”.

Retornando para a etapa de interação, os alunos entrevistaram a responsável pelo pedido da merenda e descobriram que existe uma nutricionista responsável pelo cardápio - o que justificava ter alguns alimentos que alguns alunos não gostavam -, como era feito o pedido, o controle de estoque, o custo *per capita*, entre outros. Durante a pesquisa desses alunos, o que mais chamou a

atenção deles foi a questão do desperdício da merenda. Eles ficaram profundamente abalados ao saber que a comida que não era consumida, tinha que ser inutilizada com produtos de limpeza e jogada no lixo. Esse foi o principal foco da pesquisa nas fases seguintes.

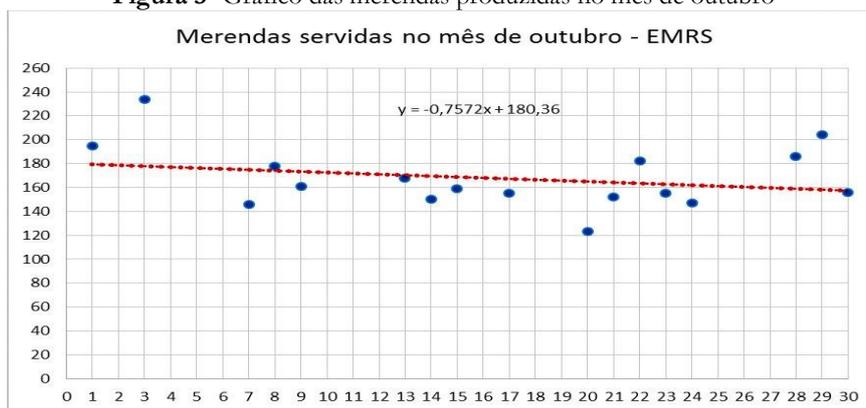
A fase de levantamento dos problemas, na etapa da matematização, buscando a formulação do problema, conforme preconizam Biembengut e Hein (2011), teve como objetivo principal descobrir os motivos que levavam a escola a desperdiçar os alimentos. Para isso, os alunos utilizaram os levantamentos já realizados por eles e confrontaram os resultados de suas pesquisas com as informações da responsável pelo pedido da merenda. Além disso, resolveram verificar se a quantidade de merenda que estava sendo servida nas escolas estava condizente com a quantidade especificada no Guia Alimentar, que é um documento elaborado pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), e tem como objetivo garantir aos alunos uma alimentação saudável e promover a formação de hábitos alimentares saudáveis.

Vale destacar que as características dessa fase da pesquisa são referentes às etapas da matematização e da interação, ambas da Modelagem Matemática, tal como foi possível constatar quando os alunos fizeram uma investigação minuciosa, pesando os alimentos separadamente, todos os dias, durante um mês, e verificaram que a quantidade servida estava de acordo com as especificações do documento. Resolveram também investigar quantos alunos merendavam por dia, de acordo com o cardápio, e perceberam que a quantidade de alunos que frequentavam o refeitório não era a mesma todos os dias. Ela variava de acordo com o cardápio, mas a quantidade de refeições sugeridas para serem feitas era sempre a mesma. Com isso, havia uma sobra de comida nos dias em que os alunos não gostavam do alimento servido no cardápio.

Além disso, foi constatado também que alguns alunos desperdiçam muita comida, eles não se preocupavam em comer todo o alimento que era colocado em seus pratos, e simplesmente jogavam fora quando não gostavam do que era servido. Foi possível perceber também que, muitas vezes, a escola organizava atividade extraclasse com algumas turmas, mas a informação não chegava à cozinha, e os alimentos sobravam, pois as cozinheiras contavam com esses alunos no preparo da merenda diária para o consumo.

Com o objetivo de resolver esse problema, os alunos resolveram fazer um modelo matemático, Figura 3, que representasse o número de alunos que merendaram em um determinado mês e a quantidade de merendas servidas no turno e, do mesmo modo, representaram em gráficos.

Figura 3- Gráfico das merendas produzidas no mês de outubro



Fonte: Dados da Pesquisa

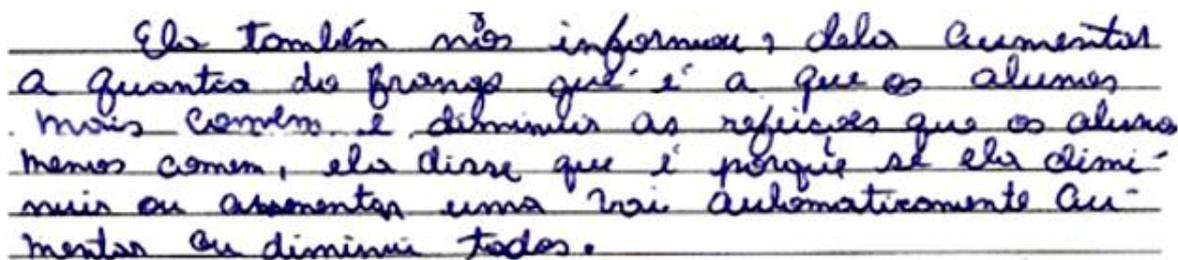
Eles verificaram que a quantidade de merendas produzidas nesse turno é sempre a mesma, 240 refeições, mas ao analisar o gráfico, foi possível perceber que somente em dois dias no mês, o número de refeições servidas chegou próximo a esse valor. Daí foi identificado que, de acordo com o cardápio, somente nesses dois dias, em que é servido frango, o número de refeições chega próximo a 240.

Podemos perceber que essa etapa da pesquisa desenvolveu nos alunos um espírito crítico, uma preocupação com um problema real, vivenciado por eles, servindo, inclusive, para motivação na aprendizagem da Matemática, a partir da busca pela solução.

Os alunos estabeleceram uma relação entre o desperdício dos alimentos e o número de famílias que não têm o que comer; surgiram também outros assuntos importantes, que até então, não havia a intenção de abordá-los como, por exemplo, a situação econômica do país, o desemprego, a preocupação dos alunos com o custo dos alimentos, o custo de vida, etc.

Ao buscar soluções para o desperdício da merenda, descobriram que já existem alguns critérios para seu pedido, que não têm como modificar; ele é feito pela quantidade *per capita* e não pela opção do cardápio. Se a responsável pedir uma quantidade menor, pelos dias em que o cardápio não agrada aos alunos, não vai ter alimentação suficiente nos dias em que o número de refeições é maior, já que a quantidade solicitada deverá ser a mesma, durante um período, agradando, ou não, aos alunos. Dessa forma, ela faz o pedido pelos dias em que o número de refeições servidas é maior, para que sempre tenha alimentação suficiente para todos. Como Biembengut e Hein (2011, p.25) reforçam que para haver “[...] um bom embasamento sobre o assunto que estão trabalhando podem procurar entrevistar um especialista no assunto, [...]” tal como os alunos apresentaram um relatório com as informações obtidas pela responsável, a merendeira, Figura 4.

Figura 4 - Relatório do pedido da merenda na E1



Ela também nos informou, dela aumentou a quantidade de frango que é a que os alunos mais comem e diminuiu as refeições que os alunos menos comem, ela disse que é porque se ela diminuir ou aumentar uma vez automaticamente aumenta ou diminui todas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Surgiu, então, o interesse em investigar quanto seria gasto para fazer a mesma refeição servida na escola, comprando os ingredientes em supermercados e, também, o custo dessa refeição feita em restaurantes próximos à escola. Os alunos anotaram os ingredientes do cardápio, foram a dois mercados próximos à escola, selecionaram três marcas diferentes (para fazer uma média dos preços) e, posteriormente, calcularam o valor servido, fazendo uma proporção dos valores. Esse momento foi muito importante, pois foram verificados diversos conceitos matemáticos, como média aritmética, proporção, “regra de três” e porcentagens, além de outros saberes matemáticos.

Depois, eles montaram várias tabelas, fizeram cálculos para verificar o gasto com cada refeição, por dia, durante a semana, e fizeram uma projeção para todo o mês, considerando quatro semanas; não levaram em consideração os gastos com temperos, gás e outros itens que possam surgir ao fazer a comida. Também verificaram os valores que seriam gastos se as refeições fossem feitas em dois restaurantes "a quilo", próximos à escola. Para isso, consideraram a massa (peso) contendo os valores das refeições, por dia, e calcularam o preço correspondente nos restaurantes.

Posteriormente, estabeleceram uma relação entre o valor gasto com a refeição no mês e o valor de um salário mínimo. Os alunos fizeram vários cálculos para verificar o percentual correspondente desses valores no salário mínimo, como apresentado na Figura 5 a seguir.

Figura 5- Percentual do salário gasto por um aluno que não almoça na escola

$$\begin{array}{l}
 \text{M.A} - \frac{100}{x} \times \frac{724}{62,16} \quad 724x = \frac{6216}{724} \quad x = 8,58\% \\
 \text{M.B} - \frac{100}{x} \times \frac{724}{42,16} \quad 724x = \frac{4216}{724} \quad x = 5,82\% \\
 \text{R.A} - \frac{100}{x} \times \frac{724}{195,75} \quad 724x = \frac{19575}{724} \quad x = 27,03\% \\
 \text{R.B} - \frac{100}{x} \times \frac{724}{250,56} \quad 724x = \frac{25056}{724} \quad x = 34,60\%
 \end{array}$$

Podemos concluir que se ele almoçar em casa ele gastará em torno de 5% a 8% do salário, e em um restaurante gastaria 27% a 34% do salário.

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com os resultados encontrados, eles chegaram à conclusão de que quando o aluno deixa de merendar na escola e almoça em casa, comprando os mesmos alimentos servidos no cardápio em supermercados próximos à escola, o valor gasto somente com essa refeição fica entre 5% e 8% do salário; e, se um aluno almoça em restaurantes a quilo, próximos à escola, o valor é ainda maior, entre 27% e 34% do salário.

Com isso, também foi possível retomar algumas discussões e incluir outras, como o valor do salário mínimo, renda familiar, receitas e despesas, imprevistos no orçamento, o consumo consciente, os valores cobrados por diversos serviços, além de ressaltar a importância que tem, para o trabalhador, ter o seu filho merendando na escola.

De fato, foi observado que, por meio das atividades envolvendo a Modelagem Matemática, os alunos desenvolveram o espírito crítico e uma noção de valores, como descrito por um deles, na Figura 6 a seguir:

Figura 6: Relato de um aluno (Grupo C)

Quais os conhecimentos aprendidos durante as atividades envolvendo a Modelagem Matemática que você pode utilizar no seu dia-a-dia?
Calcular quanto eu posso gastar em cada mercado, quanto eu posso economizar. Trabalhamos, regra de três, porcentagem, gráficos, funções, unidades de medidas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Foi possível perceber que os alunos, ao perguntarmos quais os conhecimentos aprendidos durante as aulas de Modelagem Matemática, identificaram o quanto ele pode gastar em um mercado além de identificar conteúdos como “regras de três”, gráficos, unidades de medidas, funções, entre outros.

Considerações Finais

As atividades envolvendo a Modelagem Matemática despertaram a curiosidade, estimularam a análise dos resultados encontrados, exigiram discussões e troca de experiências, propiciando uma maior interação entre os alunos, uma valorização do que o outro traz e a percepção de que não existe uma resposta pronta e acabada. Mas, além disso, foi possível perceber o espírito crítico desenvolvido em cada atividade, o interesse em resolver problemas reais, que afetam o seu dia a dia e perceber-se como aquele que age nesse processo, além de propiciar discussões diversas sobre problemas sociais.

Ao retomar a pergunta de partida: “Como apresentar a Matemática de forma diferenciada, que auxilie o professor na sua atuação ao ensinar e fazer com que o aluno se sinta motivado a aprender essa disciplina, provocando assim, impactos no processo de ensino e de aprendizagem?”, percebe-se que a Modelagem Matemática constituiu-se como um procedimento potencialmente válido no processo de ensinar e de aprender o conhecimento matemático, já que também serviu como motivação no cotidiano escolar.

Esse Produto Educacional conta ainda com mais nove atividades como proposta a serem realizadas no ambiente escolar, cujos temas são: “Ressignificando espaços escolares”; “Construção de uma horta”; “Vamos reformar?”; “Construção de uma quadra poliesportiva”; “Os bebedouros da escola”; “Captação de água”; “Climatização nas salas de aula”; “Como economizar energia?”; “Que tal reciclar?”, temas passíveis de reflexão, discussão e realização na prática pedagógica.

Agradecimentos

FUNADESP – Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior.

Referências

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

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais**. Caxambu: ANPED, 2001. I. CD-ROM.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2010.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2011.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática**: uma perspectiva para a Educação Básica. Ponta Grossa: UEPG, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM, Ano II, n2. Brasília, 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. São Paulo: Papirus, 1997.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ed. São Paulo: Atlas, 2014.

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

PILETTI, N. **Aprendizagem**: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2013.