

APÊNDICE B - Produto para divulgação da dissertação / Oficina destinada a professores

Modelagem Matemática: um possível caminho para o trabalho com funções afins

PROPOSTA DE UMA OFICINA

Modelagem Matemática: um possível caminho para o trabalho com funções afins

Lorena Luquini de Barros Abreu¹³
Universidade Federal de Juiz de Fora
llbabreu@gmail.com

Resumo

Esta oficina tem o propósito de oferecer um contato com a Modelagem Matemática, perpassando por suas concepções, exemplificando alguns trabalhos e oportunizando aos participantes a uma atividade lúdica, para que possam, posteriormente, oferecê-la a seus alunos. A utilização de recursos tecnológicos, assim como a atividade a ser desenvolvida, visa a contribuir para o aperfeiçoamento de educadores de qualquer nível de ensino. Esta oficina é fruto de um trabalho de pesquisa da autora para a obtenção do grau de mestre na Universidade Federal de Juiz de Fora. Ao compartilhar sua experiência com seus alunos e oferecendo a oportunidade aos participantes de relacionarem a Modelagem Matemática com situações de uma pizzaria, espera-se incentivar e alertar os interessados a trabalharem dentro dessa tendência.

Palavras chave: Modelagem Matemática. Matemática Escolar. Interação. Funções.

Justificativa

Ao propor esta oficina, a autora pretende compartilhar a pesquisa, por ela desenvolvida para a obtenção do grau de mestre, em que buscou autores e trabalhos envolvendo a Modelagem Matemática, um assunto que sempre lhe despertou interesse e curiosidade. A Modelagem Matemática ainda se configura como desconhecida para muitos educadores, por isso a autora acredita que, compartilhando sua experiência e oportunizando os participantes a um trabalho prático, possa contribuir para a expansão dessa metodologia que pode

¹³ Lorena Luquini de Barros Abreu; Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Professora efetiva do Estado do Rio de Janeiro-RJ e Professora efetivada do Estado de Minas Gerais-MG.

sobremaneira chegar às salas de aula, auxiliando os educadores e aproximando a matemática ao cotidiano dos alunos.

Trabalhar conteúdos matemáticos trilhando o caminho da Modelagem Matemática pode favorecer o aprendizado dos alunos, pois a Modelagem possibilita uma aproximação da matemática a situações do dia a dia, contribuindo, assim, para que sejam cidadãos críticos e participativos na construção de seus conhecimentos.

A utilização dos livros didáticos nem sempre faz essa aproximação, e a experiência da autora, com o trabalho de funções, em especial a função afim, com dados coletados e pesquisados pelos alunos em uma pizzaria, possivelmente permitirá aos participantes desta oficina que aperfeiçoem seus conhecimentos acerca dessa metodologia, ou dela tomem ciência.

Objetivos

Esta oficina tem como objetivo a apresentação de concepções, trabalhos e teorias acerca da Modelagem Matemática, para que o educador dela se aproxime, conheça e possa vislumbrar a possibilidade de utilizá-la em suas escolas. Também oferece dados coletados pelos alunos em uma pizzaria, no trabalho de campo da autora, e os participantes serão convidados a vivenciar uma situação de Modelagem Matemática, para que possam, posteriormente, levar aos seus ambientes de trabalho, familiarizando-se com essa tendência.

Plano de ação

O plano de ação da oficina será distribuído em três tempos.

1º tempo - 30 min: será feita uma apresentação expositiva de algumas concepções da Modelagem Matemática, alguns trabalhos que já foram realizados percorrendo esse caminho, assim como a exposição do trabalho de campo que a pesquisadora desenvolveu, visando a exercitar função afim com os dados colhidos pelos alunos participantes em uma pizzaria.

2º tempo - 40 min: neste segundo momento, os participantes serão distribuídos em grupos (dois ou três participantes), para que possam trocar ideias e vivenciar uma situação de Modelagem Matemática e, posteriormente, desenvolver a atividade nas salas de aula. Nos grupos, de posse dos dados já coletados na pesquisa de campo da autora em uma pizzaria, os participantes serão incentivados a pensar em

situações matemáticas que podem ser vivenciadas e exploradas. Neste momento, eles serão convidados a ser os alunos e, posteriormente, fazendo análises e buscando a confecção de modelos que atendam aos seus anseios, assumirão o papel de professores.

3° tempo - 50 min: no terceiro momento, cada grupo compartilhará com os demais o seu pensamento, as possibilidades e caminhos para desenvolver a Modelagem Matemática em suas respectivas realidades. A troca de experiências sempre possibilita o aprendizado e o crescimento de todos os participantes.

É nesta hora que os dados e os modelos confeccionados pelos alunos na pesquisa de campo da dissertação serão oferecidos para uma comparação, com as situações que foram levantadas pelos participantes. A importância de os alunos irem à pizzaria, vivenciarem uma situação cotidiana, levantarem questionamentos será explanada.

Procedimento metodológico da oficina

Esta oficina resume-se em apresentar concepções e trabalhos acerca da Modelagem Matemática, familiarizando os participantes com o tema e partilhando uma experiência de campo realizada em uma pizzaria, o que possibilitou o trabalho com funções e outros conteúdos matemáticos.

A abordagem escolhida para desenvolver esta oficina foi a troca de experiências, da autora com os participantes e dos participantes com a autora, visto que os participantes serão convidados a trabalhar em grupos, a trocar experiências, a questionar a possibilidade de levarem a Modelagem Matemática para suas realidades.

Alguns tópicos importantes

O Ensino Tradicional Vigente (ETV)

Muitos educadores enfrentam angústias e desmotivação devido à forma como a matemática é ensinada, com currículos engessados e sem muito questionamento por parte dos alunos e até mesmo dos professores. Segundo SILVA (2000, p. 151), no ensino tradicional vigente, “o foco principal está no conteúdo e no professor”.

Em uma turma em que o educador assume uma postura tradicional, os alunos são ouvintes, cabendo ao professor ser o transmissor de teorias matemáticas e apresentador de exemplos que ilustrem o que foi previamente demonstrado.

Os alunos que se veem sob o regime do ETV, clamam por mudanças que os levem a participar na construção de seus conhecimentos. Algumas metodologias alternativas são oferecidas, para que o educador possa buscar uma forma diferenciada de ensinar a matemática, pois da maneira que vem sendo feita não desperta, nem tampouco desencadeia, no aluno o prazer em aprendê-la.

Funções e sua relevância

As funções fazem parte da natureza humana e muitas situações do cotidiano são modeladas através de funções.

Quando se presta atenção ao mundo, ao cotidiano, descobrem-se muitas relações de associação e correspondência.

Se você viajar de ônibus da cidade de Campos para o Rio de Janeiro, comprará um bilhete na rodoviária para embarcar num determinado ônibus. Eis a primeira associação: a você, como viajante, foi designado um ônibus, dentre todos aqueles que compõem a frota da companhia escolhida para realizar a viagem. O bilhete que você comprará possui um determinado código, indicando exatamente qual o lugar que você deverá ocupar dentro do ônibus. Eis outra associação: a você, como passageiro, foi designada uma dentre as várias poltronas do ônibus. Qualquer outro passageiro terá de ocupar outra poltrona, que também lhe será designada no momento de comprar o bilhete. (GÓMEZ; VILELA, 2007, p.79).

Nesse exemplo, há duas funções. Uma com o domínio formado pelos passageiros que viajam de Campos para o Rio, e o contradomínio é formado pelos ônibus da companhia que fazem o trajeto; nesse caso, a função associa cada passageiro a determinado ônibus. A outra função que aparece na situação problema

tem como domínio o conjunto de passageiros que irá embarcar num dado ônibus, e como contradomínio o conjunto de poltronas do ônibus. A imagem, por sua vez, são as poltronas que foram ocupadas por passageiros. Esse exemplo configura uma situação rotineira em que aparecem os conceitos de função e pouco explorada por educadores nas salas de aula.

A função deve ser trabalhada fazendo-se associações com situações da vida real, oportunizando aos alunos a percepção de suas aplicações e importância.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

Os Parâmetros curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) trazem a contextualização sociocultural como uma grande competência, como uma forma de aproximar o aluno de sua realidade, fazendo com que ele vivencie e reconheça a diversidade que o cerca e seja capaz de interpretar e atuar nessa realidade.

O estudo das **funções** permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no **conceito de função** e em suas **propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções**. (BRASIL, 1999, p.118, grifo do autor).

Os parâmetros sugerem a autonomia e deixam os educadores com a liberdade de direcionar suas aulas, para que seus alunos sejam capazes de atuar de forma crítica no meio ao qual estão inseridos.

Beatriz D'Ambrósio (1989, p. 3) analisa o trabalho com a modelagem como um caminho que vai auxiliar a quebra da dicotomia entre a matemática escolar e aquela que o aluno utiliza em sua vida. "Os modelos matemáticos são formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia." O educador, ao trabalhar nessa linha, oportuniza a seus alunos um maior significado ao que estudam, tornando-os críticos.

A metodologia da Modelagem Matemática pode contribuir para posicionamentos críticos, levando os alunos a se expressarem e interpretarem situações de seu ambiente social com o auxílio da matemática.

Concepções de Modelo

Biembengut (1999) contribui com a definição do modelo matemático como algo que retrata aspectos da situação pesquisada. “Um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, denomina-se *modelo matemático*.” (BIEMBENGUT, 1999, p.20, grifo do autor). Assim, a autora retrata a importância da matemática na elaboração de modelos matemáticos, sendo que esses possibilitam uma compreensão melhor de um fenômeno em estudo:

Um modelo pode ser formulado em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais, etc. Por outro lado, *quando se propõe um modelo, ele é proveniente de aproximações realizadas para se poder entender melhor um fenômeno e nem sempre tais aproximações condizem com a realidade*. Seja como for, um modelo matemático retrata, ainda que em uma visão simplificada, aspectos da situação pesquisada. (BIEMBENGUT, 1999, p. 20. grifo nosso).

O modelo, segundo Biembengut, retrata aspectos da situação pesquisada pelos alunos, ou seja, esses terão oportunidades de buscar situações de seus cotidianos, de pesquisar e construir modelos que respondam aos seus anseios.

A partir do modelo construído, novas situações podem ser levantadas pelo professor, sempre instigando os alunos a pensarem sobre o mesmo.

Concepções de Modelagem Matemática

Encontram-se inúmeros trabalhos e diversas definições de Modelagem Matemática. Aqui, algumas definições e considerações serão compartilhadas.

Barbosa (2001, p. 6) descreve que “Modelagem é um ambiente de aprendizagem na qual os alunos são convidados a indagar e / ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.” Entende-se que essa indagação ocorre no momento em que o aluno cria problemas e tece perguntas fazendo investigações na busca de soluções.

Bassanezi (1994, p. 61) prioriza a modelagem como um processo dinâmico utilizado com o intuito de se obter tese de modelos matemáticos e a define como “arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Já Biembengut (1999) define a Modelagem Matemática como “o processo que envolve a obtenção de um modelo.” E ainda complementa que “o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas” (BIEMBENGUT, 1999, p. 20).

Já Burak (2004) concebe a Modelagem Matemática como alternativa metodológica para o ensino de matemática e seu trabalho deve ser iniciado a partir do interesse dos grupos; destaca aspectos que considera importantes para um trabalho envolvendo a Modelagem Matemática: maior interesse dos grupos, pois esses poderão se manifestar, escolhendo o que gostariam de estudar; interação maior no processo de ensino e aprendizagem, pois os grupos, ao trabalharem com aquilo que sugeriram, tornam-se corresponsáveis por suas aprendizagens; a Modelagem oportuniza também uma demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação, cabendo ao professor uma mudança de postura para estabelecer relações afetivas com os alunos, passando a ser um mediador entre o conhecimento matemático e o conhecimento do aluno.

Ao trabalhar utilizando a Modelagem, Burak a desenvolve em cinco etapas:

- a) escolha do tema;
- b) pesquisa exploratória;
- c) levantamento dos problemas;
- d) resolução dos problemas;
- e) análise crítica das soluções (BURAK, 2004, p. 3).

De acordo com Bean (2007, p. 48), “a modelagem matemática, no sentido abrangente, é uma atividade, entre uma variedade de possíveis atividades, utilizada para lidar com situações problemáticas empregando a linguagem matemática.” Ele concebe a modelagem como um processo de construção de modelos para lidar com situações, e, para efetuar essa construção, são colocadas as hipóteses, premissas e recortes.

No IV Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto, Bean (2009) apresenta alguns exemplos de atividades envolvendo a modelagem matemática. Um deles foi retirado de Peled e Bassan-Cincinatus (2005):

Dois amigos, Maria e José, compraram um bilhete lotérico juntos. Maria pagou R\$ 3 e José R\$ 2. Seu bilhete ganhou R\$ 40, Como é que eles devem compartilhar o dinheiro? (BEAN, 2009, p. 92, tradução do autor).

A problemática envolvida nessa situação é a forma como deve ser compartilhado o dinheiro. Uma premissa para resolver essa situação é que a divisão de bens deve ser feita de acordo com os valores que foram investidos. Assim sendo, pode-se ter como pressuposto a divisão proporcional e muitos dirão que a divisão deve ser feita na razão 3:2, e Maria ganhará R\$ 24, e José R\$ 16.

Ao analisar essa situação, o aluno, ou o grupo envolvido, pode supor que Maria e José são bons amigos e resolvem compartilhar o prêmio em quantidades iguais, baseado no princípio da equidade, com base nas suas práticas cotidianas. Pensando dessa forma, o aluno estará errando a questão? Muitas vezes são formuladas questões almejando-se respostas de acordo com os pressupostos do educador, e não é valorizado o que os alunos pensaram naquela situação problemática.

Para Bean, o modelo que os professores utilizam vai depender de premissas e pressupostos, e essas variam dentro das inúmeras situações envolvidas. As premissas são as teorias ou princípios que guiam o raciocínio, e os pressupostos são afirmações úteis em termos do objetivo, não havendo, contudo, pretensão serem comprovados. Em modelagem, os pressupostos devem estar coerentes com as premissas.

A pesquisa de campo, realizada em uma pizzaria localizada no entorno da escola onde os alunos envolvidos estudavam, foi apoiada nas cinco etapas mencionadas e justificadas por Burak, e as concepções de Bean auxiliaram nas análises através das premissas e dos pressupostos.

Como já explicitado, que, a busca da Modelagem Matemática direciona o educador, que possibilita aos alunos a oportunidade de questionarem e fazerem associações, levantando uma situação-problema, buscando soluções para os questionamentos levantados.

Pizzarias: uma possibilidade de trabalhar funções afins com o auxílio da Modelagem Matemática

Os livros didáticos dão ênfase à definição de função afim, principalmente através de relações entre conjuntos de números reais, e apresenta as leis de formação, propriedades e diretrizes, assim como a construção de seus gráficos, partindo de uma tabela de valores.

Cabe ao professor, a partir dos conteúdos programáticos, com apoio no livro didático e outras fontes, desenvolver atividades que aproximem das experiências dos alunos, para que eles possam usar esses conteúdos matemáticos de forma contextualizada, com o intuito de lhes atribuírem significados e aos conceitos matemáticos.

Uma metodologia alternativa é a Modelagem Matemática, em que o professor, ao trabalhar com essa tendência, possibilitará aos seus alunos a pesquisa e a busca de matemática em situações de seus cotidianos, tornando-os sujeitos participantes na construção de conceitos matemáticos.

Muitos adolescentes têm o hábito de ir a pizzarias com os pais, com amigos, e a oportunidade de buscarem uma ligação de pizzas com a matemática pode despertar o interesse e a curiosidade, pois eles poderão pesquisar o que há de matemática por trás dos valores, sabores, tamanhos, molhos e de todas as variáveis possíveis dentro do que é oferecido por esses restaurantes.

Quatro alunos de uma primeira série do Ensino Médio foram selecionados para participar da pesquisa de campo; a ida a uma pizzaria, a coleta de dados e informações despertaram neles o interesse, a motivação e alegria.

Com os dados em mãos e tendo a pesquisadora como uma mediadora, os alunos descobriram o modelo que colocava preço nas pizzas oferecidas pelo estabelecimento. Vários conteúdos foram surgindo, a partir das necessidades deles, para desenvolverem os modelos.

O que seria, a princípio, uma simples visita, permitiu o trabalho com funções afins, lineares, constantes, identidades, sistemas de equações, geometria plana (área, perímetro, diâmetro, raio), porcentagem, lucro. Uma rica experiência que será compartilhada nesta oficina.

Guias de trabalho

1ª etapa: Apresentação e comentários

Nesta etapa, serão demonstradas as considerações teóricas explicitadas acima, com o objetivo de familiarizar os participantes com os Modelos e a Modelagem Matemática enquanto uma alternativa metodológica para os educadores matemáticos.

A exposição, neste primeiro momento, será baseada nos autores cujas teorias fundamentaram o trabalho da autora nos três capítulos de sua dissertação_ Importância de funções para a matemática, Algumas concepções de Modelo e Modelagem Matemática e Revisão de Literatura_ intitulada “estudando conteúdos matemáticos com direcionamentos de modelagem matemática: o caso da função afim”. Além dos slides utilizados na apresentação teórica, pretende-se oferecer aos participantes uma pequena apostila com tópicos que darão um suporte e auxiliarão os professores a refletirem as possibilidades da utilização da Modelagem Matemática em seus ambientes de trabalho.

A pesquisa de campo será partilhada como uma possibilidade de se trabalharem funções com direcionamentos da Modelagem Matemática, não somente as afins, mas todo o conteúdo que for levantado, delineando-se a amplitude que essa tendência oferece.

2ª etapa: Trabalho em grupos: possibilidades para a Modelagem Matemática

Neste segundo momento, pretende-se comentar um pouco do trabalho de campo realizado com quatro alunos convidados a irem a uma pizzaria e coletarem dados que, posteriormente, foram utilizados para a discussão e o levantamento de conteúdos matemáticos. O detalhamento de todo o trabalho de campo, assim como as transcrições dos alunos se encontram no capítulo Descrição do trabalho de campo: a matemática compreendida por meio do tema “O comércio de pizzas” e no apêndice da dissertação desta autora.

Como atividade prática, esta oficina vai propor aos participantes que se distribuam em grupos, para que possam vivenciar uma discussão em torno da atividade e levantar outras abordagens e sugestões para o trabalho de modelagem na pizzaria.

Ao invés de uma visita a uma pizzaria, pouco viável devido ao tempo disponível para a oficina, apresentam-se aos grupos as questões que os alunos da autora formularam para levantar informações na pizzaria visitada por eles.

Os participantes da pesquisa foram levados a uma pizzaria e os dados apresentados são frutos dos questionamentos deles. Algumas questões levantadas: A pizzaria oferece quantos sabores de pizzas? Qual o tamanho das pizzas que estão disponíveis no estabelecimento? Como a venda da pizza pode influenciar o pagamento dos funcionários? O garçom ganha comissão? Como vocês fazem para contar o lucro ou prejuízo? Qual tipo de pizza é o mais vendido no estabelecimento? Quantas pizzas, em média, são vendidas? Vocês trabalham com entregas? Se sim, quais os valores? Como vocês calculam o preço, de acordo com o tamanho da pizza? Qual delas gera mais lucro: pequena, média ou grande? Qual o tamanho de pizza é mais vendido? A margem de lucro é a mesma em todos os tamanhos? Qual é o ingrediente mais utilizado nos recheios de pizzas?

O dono da pizzaria respondeu a esses e a outros questionamentos, e os respectivos dados serão distribuídos para os participantes, juntamente com um cardápio e os preços oferecidos por esse estabelecimento.

A verdadeira pizza napolitana

<p>ALICHE G - 27,90 M - 25,90 P 23,90 Molho de tomate, mussarela, filé de anchovas, tomate fatiado, parmesão, azeitonas.</p> <p>ATUM Molho de tomate, atum importado, tomate fatiado, cebola, azeitonas e orégano. 20,50 → 24,50 → 22,50</p> <p>ATUM COM MUSSARELA Molho de tomate, mussarela, atum, tomate fatiado, azeitonas e orégano.</p> <p>BOLONHEZA = Verdadeira Molho de tomate, mussarela, carne moída, tomate fatiado, queijo parmesão, azeitonas e orégano.</p> <p>CALABRESA ESPECIAL 28,90 26,90 24,90 Molho de tomate, mussarela, calabresa fatiada, champignon, cebola, azeitonas e orégano.</p> <p>CALIFÓRNIA → 30,50 28,50 26,50 Molho de tomate, presunto, catupiry, pêssegos, figos e ameixas.</p> <p>CALZONE DE FRANGO - Pizza Fechada Molho de Tomate, frango, catupiry, cebola, parmesão ralado, azeitonas e orégano.</p> <p>CALZONE DE FRANGO - Pizza Aberta Molho de tomate, frango, catupiry, cebola, parmesão ralado, azeitonas, orégano.</p> <p>CALZONE FORNELLO - Pizza Fechada Molho de tomate, atum, palmito, mussarela, parmesão ralado, azeitonas e orégano.</p> <p>CALZONE FORNELLO - Pizza Aberta Molho de tomate, atum, palmito, mussarela, parmesão Ralado, azeitonas, orégano</p> <p>CATUPIRY ESPECIAL 28,90 26,90 24,90 Molho de tomate, catupiry, calabresa fatiada, parmesão ralado, alho, azeitonas e orégano.</p> <p>CARIOCA Molho de Tomate, mussarela, salaminho, tomate fatiado, azeitonas e orégano.</p> <p>CHAMPIGNON 27,90 25,90 23,90 Molho de tomate, mussarela, champignon, cebola, azeitonas e orégano.</p> <p>FIRENZE 28,90 26,90 24,90 Molho de tomate, mussarela, calabresa, alho, cebola, azeitonas, orégano.</p> <p>FRANGO DESFIADO Molho de tomate, frango desfiado, filletes de mussarela, tomate fatiado, azeitonas e orégano.</p>	<p>FRANGO ESPECIAL = calabresa Molho de tomate, frango desfiado, catupiry, tomate fatiado, cebola, azeitonas e orégano.</p> <p>GORGONZOLA 26,90 24,90 22,90 Molho de tomate, queijo gorgonzola, azeitonas e orégano.</p> <p>LOMBIMHO Molho de tomate, mussarela, lombo fatiado, tomate fatiado, cebola, azeitonas e orégano.</p> <p>LIGHT Molho de tomate, mussarela, ricota, champignon, cebola, tomate fatiado, queijo parmesão, azeitonas e orégano.</p> <p>MARGHERITA Molho de tomate, mussarela, tomate fatiado, manjeriço, azeitonas e orégano.</p> <p>MILHO VERDE 26,50 24,50 22,50 Molho de Tomate, mussarela, milho verde, cebola, parmesão, azeitonas e orégano.</p> <p>MINEIRINHA Molho de tomate, catupiry, mussarela, lombo fatiado, tomate fatiado, azeitonas e orégano.</p> <p>MIXTA 26,50 24,50 22,50 Molho de tomate, mussarela, presunto picado, azeitonas, orégano.</p> <p>MUSSARELA 25,00 23,00 21,00 Molho de tomate, queijo mussarela, azeitonas e orégano.</p> <p>NAPOLITANA 26,60 24,60 22,60 Molho de tomate, mussarela, tomate fatiado, queijo parmesão, azeitonas e orégano.</p> <p>NONNAITÁLIA IDEM NAPOLITANA Molho de tomate, mussarela, frango desfiado, milho verde, cebola, azeitonas e orégano.</p> <p>NORDESTINA 31,90 29,90 27,90 Molho de tomate, mussarela, carne seca desfiada, pimentão, tomates, cebolas, azeitonas e orégano.</p> <p>PAULISTA Molho de tomate, mussarela, batata palha frita, tomate fatiado, parmesão, azeitonas e orégano.</p> <p>PIZZAIOLO = calabresa Molho de tomate, frango, mussarela, palmito, bacon, azeitonas e orégano.</p>
---	--

TODAS AS PIZZAS PODEM SER FEITAS COM BORDAS DE CATUPIRY, CHEDDAR OU 4 QUEIJOS

Todas as pizzas contêm molho de tomate, azeitonas e orégano. A pizza meia a meio será cobrada pela de maior valor. Qualquer ingrediente acrescentado à pizza será cobrado à parte.

Figura 1: Cardápio da pizzaria

Com esses dados em mãos, mais o cardápio que os alunos coletaram, os integrantes serão convidados a uma discussão acerca do que é possível trabalhar oferecendo aos alunos o tema “O Comércio de Pizzas”.

É possível, com o desenvolvido do trabalho de campo, trabalhar as funções afins, visto que, nessa pizzaria, os preços das pizzas sofrem acréscimos de R\$ 2,00 enquanto os tamanhos sofrem um acréscimo de 5 cm de diâmetro. Foi considerando um sabor de pizza e seus valores, como exemplo a de Mussarela, escolhida pelos alunos envolvidos na pesquisa.

MUSSARELA	
TAMANHO (cm)	PREÇO (R\$)
25	21,00
30	23,00
35	25,00

Com esses dados coletados, é possível encontrar um modelo que coloque preço aos vários tamanhos de pizza desse sabor. Com apenas dois pares ordenados, é possível a construção de um gráfico, a percepção de que se trata de uma função afim e, por fim, a construção de um modelo que, nesse caso, conforme explicitado com maiores detalhes no apêndice da dissertação, é $y = \frac{2}{5}x + 11$. Os alunos, com os modelos que eles construíram em mãos, sentem-se motivados, e vários conceitos podem ser levantados, como o valor que o coeficiente a assume, a definição da função afim como uma variação em que, a cada R\$ 2,00 de aumento no preço da pizza, aumenta-se 5 cm no diâmetro. Outros sabores de pizza, além de Mussarela, serão distribuídos, para que os participantes possam fazer comparações e levantar questionamentos.

Com os dados em mãos, este momento da oficina será destinado ao levantamento de vários pontos que os participantes julguem pertinentes de serem explorados com a visita a uma pizzaria.

3ª etapa: Debate final

Os grupos serão convidados a partilhar entre si as experiências que elaboraram, sejam elas inéditas ou mesmo alguma situação que, por ventura, tenham trabalhado com seus alunos e que seja compatível com os dados coletados na pizzaria e oferecidos a eles no segundo momento.

A troca de experiências é fundamental, pois todos terão a oportunidade de sair da oficina com algumas ideias, para que possam iniciar um trabalho, ou mesmo prosseguir com ele, tendo a Modelagem Matemática como direcionadora.

Finalizando a oficina, os dados e modelos construídos pelos sujeitos da pesquisa serão apresentados para complementar as possibilidades da Modelagem Matemática. É um momento de se mencionar também que existem inúmeras situações ligadas ao cotidiano dos alunos que possibilitam um rico trabalho com essa tendência.

Se forem considerados os preços das pizzas crescendo em função de sua área, é possível serem exploradas funções quadráticas. Ao se pesquisar o crescimento de algumas plantas e árvores, é possível levantarem-se questões que

recaiam na função exponencial. O crescimento dos casos de AIDS, ou mesmo os casos de Dengue no Brasil, ou na cidade dos alunos envolvidos no processo de Modelagem, possibilitam o trabalho com funções. É preciso deixar claro aos participantes que há novas possibilidades de se estudarem funções e outras situações matemáticas percorrendo-se o caminho da Modelagem Matemática; que um único tema pode levantar inúmeros questionamentos; que a aprendizagem de conteúdos diversos vão surgir de acordo com a necessidade dos alunos envolvidos.

Na dissertação da autora desta oficina, a experiência de campo, que será partilhada, foi de suma importância para a compreensão da necessidade de interação, requisito básico para o desenvolvimento de práticas que, como a Modelagem Matemática, garantem ao professor aplicar as mais variadas questões, não se contentando apenas com repetições. Abre-se, assim, uma inovação tão almejada nessa área.

INFORMAÇÕES GERAIS	
Título da oficina: Modelagem Matemática: um possível caminho para o trabalho com funções afins	
Instituição dos autores: Universidade Federal de Juiz de Fora	
Nome dos autores: Lorena Luquini de Barros Abreu	
País dos autores: Brasil	
Número de horas mais convenientes (2):	2 horas
Nível de escolarização para o qual será dirigido (Educação Infantil, Anos iniciais do Ensino, Anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, ou geral):	Geral
Número máximo de pessoas:	20 pessoas
Equipamentos audiovisuais ou informáticos (Projektor multimídia, TV, etc.):	Projektor Multimídia, Computador

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001.1 CD-ROM.

BASSANEZI, Rodney. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002. 389 p.

BEAN, Dale. Modelagem matemática: uma mudança de base conceitual. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: CNMEM, 2007. p. 35-58.

_____. Modelagem: uma conceitualização criativa da realidade. In: Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto, 4., 2009, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: CEMOP, 2009, p. 90- 104.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenal: Furb, 1999. 134 p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: SEMT, 1999. 141 p.

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: I EPMEM -Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: I EPMEM, 2004. 10 p.

D'AMBRÓSIO, BEATRIZ S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. Brasília, ano 2, n. 2, p. 15-19, 1989.

GÓMEZ, Jorge J. Delgado; VILELA, Maria Lúcia T. Pré-Cálculo; Volume 2, Módulos 3 e 4. 4. ed. 2007, Rio de Janeiro. **Fundação Cecierj / Consórcio Cederj...** Rio de Janeiro: Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, Maria Regina Gomes da. Assimilação Solidária: Análise de uma intervenção. **Quadrante**, Portugal, v. 9, n. 1, p.147-167, 2000.