

AS IMPRESSÕES DE UMA PRIMEIRA EXPERIÊNCIA COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Lucas Ramon de Lima
Unespar/Campus de União da Vitória
lcsramonlm@gmail.com

Daniel José Kmita
Unespar/Campus de União da Vitória
enm-danielkmita@uniguacu.edu.br

Emanueli Pereira
Unespar/Campus de União da Vitória
emanueliw@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo relatar a experiência e apresentar as primeiras impressões de dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Paraná, com a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, em uma turma do segundo ano do ciclo de alfabetização. A atividade realizada se deu como parte do projeto de extensão intitulado “Alfabetização Matemática por meio da Modelagem Matemática”, subsidiado pelo grupo Universidade Sem Fronteiras. Ao compartilhar essa experiência, espera-se incentivar outros professores e profissionais da área da educação a utilizar a Modelagem Matemática como uma metodologia alternativa, sem, no entanto, incorrer nos mesmos erros cometidos pelos autores.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Alfabetização matemática; Anos iniciais.

INTRODUÇÃO

Há várias décadas o ensino de Matemática vem sendo alvo de discussões a respeito de sua efetividade. No Brasil, o quadro não é diferente, em que as diferentes avaliações do Ensino Fundamental e do Ensino Médio apresentam dados preocupantes a esse respeito. A Matemática é, muitas vezes, caracterizada pelos alunos, como uma disciplina difícil; importante, mas, além dos conceitos mais elementares, de pouca aplicabilidade no dia a dia; e uma disciplina que é dominada somente por alguns poucos que possuem aptidão para ela.

Frequentemente vemos o ensino da Matemática caracterizado pela “transmissão” do conhecimento matemático do professor para o aluno: o professor apresenta um conceito novo, demonstra algumas fórmulas, mostra exemplos de exercícios a serem realizados, passa exercícios para os alunos resolverem e adapta esses mesmos exercícios na avaliação dos alunos.

Nesse modo de ensino, aos alunos cabe um papel passivo em que apenas repetem, mecanicamente, a resolução apresentada pelo professor nos exercícios e nas avaliações, sem, em sua maioria, conseguir estabelecer uma conexão entre aquilo que está sendo apresentado com as aplicações desses conceitos e com os conhecimentos que já trazem para a sala de aula.

Conforme Fiorentini (1995) a ineficiência desse processo fez com que surgissem diversas tendências no ensino de Matemática ao longo das últimas décadas no Brasil, que baseiam-se, entre outros elementos, na concepção de Matemática do professor, na forma como se dá o processo de ensino e de aprendizagem e como o aluno constrói seus conhecimentos. Dentre essas tendências, destaca-se a tendência construtivista, que segundo Freitag:

[...] parte do pressuposto epistemológico de que o pensamento não tem fronteiras: que ele se constrói, se desconstrói, se reconstrói. [...] As estruturas do pensamento, do julgamento e da argumentação dos sujeitos não são impostas às crianças, de fora, como acontece no Behaviorismo. Também não são consideradas inatas, como se fosse uma dádiva da natureza. A concepção defendida por Piaget e pelos pós-piagetianos é que essas estruturas do pensamento [...] são o resultado de uma construção realizada (internamente) por parte da criança em longas etapas de reflexão, de remanejamento que resultam da ação da criança sobre o mundo e da interação com seus pares e interlocutores. Isso significa que o polo decisório dos processos de aprendizagem está na criança e não na figura do professor, do administrador, do diretor [...] (1992, p. 26-27 apud FIORENTINI, 1995, p19).

Dentre as metodologias construtivistas, uma metodologia que vem ganhando destaque nos últimos anos é a Modelagem Matemática, que centra o aluno como o principal responsável na construção de seu conhecimento; valoriza os conhecimentos que o aluno trás para a sala de aula; e permite que o aluno estabeleça conexões entre os novos conceitos matemáticos, seus conhecimentos anteriores e também com aplicações desses novos conceitos em situações concretas. A Modelagem Matemática será descrita com um pouco mais detalhes na seção deste texto dedicada à perspectiva de Modelagem Matemática adotada.

Apesar da existência de diversas metodologias que, cada uma a sua forma, busca solucionar parte das dificuldades do ensino da Matemática, muitos professores se mostram relutantes em utilizar novas metodologias, ou por utilizarem o ensino “tradicional” há vários anos ou mesmo por não terem contato com essas metodologias na formação inicial ou continuada de professores. Além disso, a utilização de uma metodologia diferente traz diversas inseguranças ao professor.

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo apresentar a primeira experiência de dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática com a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, em uma turma do segundo ano do ciclo de alfabetização. Ao compartilhar esse tipo de experiência, espera-se incentivar os demais professores e profissionais da área da Educação Matemática a experimentar novas metodologias com mais compreensão

das dificuldades iniciais enfrentadas por outros professores sem, no entanto, incorrer nos mesmos erros que eles.

Neste trabalho o relato é apresentado como um registro diário dos eventos ocorridos na sala de aula, acrescido das impressões e interpretações dos acadêmicos que desenvolveram a atividade com os alunos. A atividade foi realizada em quatro dias, sendo duas horas em cada um. Por exigência da escola, os primeiros trinta minutos de aula, diariamente, eram dedicados à leitura, de maneira que somente uma hora e meia por dia eram dedicados à realização da atividade.

A escolha da turma foi realizada com base na falta de experiência dos acadêmicos, tanto com a Modelagem Matemática, quanto com os anos iniciais do Ensino Fundamental. No primeiro ano do ciclo de alfabetização os conceitos Matemáticos mais elementares, como número, contagem, quantidade etc. estão sendo apresentados e a falta de conhecimento de como lidar com os alunos nessa fase poderia ser bastante prejudicial para o trabalho a ser desenvolvido. Dessa forma, para uma primeira experiência, esse momento da alfabetização foi evitado, optando-se, assim, pelo segundo ano.

PERSPECTIVA DE MODELAGEM MATEMÁTICA ADOTADA

Este trabalho, assim como os demais trabalhos desenvolvidos no nosso projeto de extensão, subsidiado pelo grupo Universidade Sem Fronteiras, assume a concepção de que a Modelagem Matemática:

[...] constitui-se em 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 tomar decisões” e, ainda parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas. A primeira premissa se faz presente no campo da Psicologia, uma vez que muitas das nossas ações são motivadas pelo interesse sobre o assunto. As etapas sugeridas e os procedimentos e os encaminhamentos são sustentados por esta premissa. A segunda premissa de que os dados são coletados no ambiente onde se localiza o interesse do grupo ou dos grupos está no campo do método, notadamente aqueles que fazem uso do enfoque de corte antropológico, fenomenológico, etnográfico e, todos aqueles que se caracterizam por ser uma variedade da “observação participante (BURAK, 2010, p. 18).

As etapas da Modelagem Matemáticas, sugeridas por Burak (2010, p. 19-24), são as seguintes:

- a) **escolha do tema** - é o momento que dá início à atividade de Modelagem Matemática em que os alunos, com intermédio do professor, devem selecionar um tema de interesse do grupo sobre o qual a atividade será pautada. Conforme o professor adquire experiência com a Modelagem Matemática é possível selecionar

temas diferentes para serem trabalhados por diferentes grupos de alunos. No caso deste relato, por se tratar de uma primeira experiência dos professores, foi definido um único tema de interesse da maioria dos alunos para ser trabalhado por toda a turma;

- b) **pesquisa exploratória** - após a definição do tema, deve ser realizada uma pesquisa sobre ele visando a melhor compreensão do assunto e o levantamento de aspectos e informações desconhecidos, até então, pelos alunos e até mesmo pelo professor. É o momento que, dependendo dos conhecimentos prévios dos alunos, deve-se definir como os dados sobre o tema serão coletados, se é necessário a elaboração de algum instrumento para a coleta desses dados, onde esses dados serão coletados etc.;
- c) **levantamento do(s) problema(s)** - seguindo a pesquisa exploratória, os alunos, em grupos ou individualmente, devem apresentar aos demais os resultados da pesquisa, quais dados foram coletados e qual o significado dessas informações. Nesse momento, dependendo do tema e da pesquisa exploratória, os alunos têm a oportunidade de realizar o tratamento dos dados com o objetivo de dar sentido a eles e apresentá-los aos demais. Com a pesquisa, os alunos têm embasamento para selecionar um ou mais problemas que gostariam de responder ou compreender melhor. Nessa etapa, cabe ao professor decidir se será selecionado somente uma situação que será trabalhada por todos os alunos ou se cada grupo trabalhará com problemas diferentes, dentro do tema escolhido;
- d) **resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do problema** - após a definição do problema os alunos devem utilizar o conhecimento que já possuem como base para a sua resolução, utilizando modelos matemáticos apropriados para cada nível de ensino e a linguagem matemática para representar as ideias relacionadas aos modelos. É nesse momento que os conhecimentos matemáticos dos alunos devem ser sistematizados utilizando uma linguagem matemática formal; devem ser aprofundados, apresentando propriedades e características desses conceitos desconhecidas pelos alunos; e devem ser expandidos, dentro do potencial de desenvolvimento dos alunos, com novos conceitos que os alunos desconhecem e que se fazem necessários para a resolução do(s) problema(s) selecionado(s);
- e) **análise crítica da(s) solução(ões)** - é o momento em que os alunos apresentam aos demais as soluções encontradas para o(s) problema(s), quais estratégias utilizaram

e validam, como um grupo, os resultados atingidos. Esse é um momento bastante rico para a atividade, pois os alunos compartilham diferentes formas de solucionar o(s) problema(s), enriquecendo o trabalho de todos os alunos; também validam as soluções, no sentido de verificar se os resultados obtidos fazem sentido no contexto do(s) problema(s); e, além disso, conforme destacado por Burak (2010, p. 24), é um momento que o professor tem a oportunidade de discutir com os alunos aspectos não matemáticos do(s) problema(s) que são tão importantes quanto os aspectos matemáticos.

É importante destacar que a separação do trabalho em etapas tem por objetivo orientar o trabalho do professor, delimitando os elementos que devem ser desenvolvidos durante a realização da atividade de Modelagem Matemática, de maneira que o trabalho não precisa ser, rigorosamente, dividido em momentos correspondentes a cada etapa. Muitas vezes os elementos que são característicos de uma etapa específica podem aparecer nas demais. Por exemplo, dependendo do tipo de dados coletados na fase da pesquisa exploratória, pode ser necessário que os dados sejam tratados pelos alunos antes de serem apresentados aos demais. Nesse momento o professor pode, se não for do conhecimento dos alunos, introduzir conceitos de estatística e algumas das ferramentas dessa área da Matemática que ajudem na interpretação dos dados. De maneira análoga, no momento da análise crítica das soluções conceitos matemáticos que aparecem na resolução de apenas alguns grupos podem ser sistematizados com toda a turma.

RELATO DA EXPERIÊNCIA

Esta seção apresenta a realização da atividade separada nos eventos ocorridos em cada dia, conforme descrito anteriormente.

PRIMEIRO DIA

Pela falta de experiência com os anos iniciais do Ensino Fundamental, os acadêmicos optaram, no primeiro dia, por observar a dinâmica da turma, dedicando somente trinta minutos, no final do período, para a escolha do tema que nortearia a atividade de modelagem. Durante o período de observação, os acadêmicos participaram da aula apenas auxiliando os alunos na realização das atividades propostas pela professora regente.

Após o período de observação, os alunos foram informados que eles seriam responsáveis por escolher o tema sobre o qual as próximas aulas seriam pautadas. Para tanto, os alunos foram divididos em pequenos grupos com três alunos cada um. Os acadêmicos orientaram os alunos, explicando que eles tinham uma única tarefa simples: selecionar, entre os integrantes do grupo,

um tema que todos gostariam de estudar, que gostariam de conhecer melhor, sendo que para realizar tal tarefa, os alunos tinham cinco minutos.

Nos momentos iniciais, talvez pelo fato dos alunos não estarem habituados a trabalhar com tarefas em grupos, a maioria deles insistiu em fazer sugestões pessoais diretamente para os acadêmicos e para a professora regente, sendo necessário que explicassem novamente que eles deveriam propor as sugestões que tinham para os demais componentes de seus respectivos grupos e, junto com eles, escolher um tema que fosse do interesse de todo o grupo.

Após os alunos decidirem um tema por grupo, os temas selecionados foram anotados na lousa para que os alunos pudessem votar, individualmente, em qual tema gostariam de estudar. Os temas propostos pelos grupos foram: desenho, *Minecraft*, comida e arte. Por ser uma turma constituída de 22 alunos, dos quais 21 estavam presentes, foram compostos sete grupos para a seleção do tema.

Um ponto considerado negativo, nesse primeiro momento da atividade, é que os grupos ficaram bastante agitados, de maneira que os alunos escutavam a conversa dos demais grupos e optavam por utilizar o mesmo tema dos outros. Por essa razão, os sete grupos selecionaram apenas quatro temas, de maneira que alguns temas que foram sugeridos em um primeiro momento pelos alunos se perderam e não chegaram até o momento da votação, dentre eles comida e "contínuas". Foi observado também que os alunos não escolhiam o tema de forma definitiva, sendo que mudavam-o de forma muito rápida e por qualquer motivo (ou mesmo sem motivo), o que tornava difícil a definição de um tema por grupo, visto que muitos alunos propunham um tema e mudavam de ideia logo em seguida.

Após a votação individual dos alunos, o tema selecionado por eles foi desenho, com um total de dezesseis votos. Visando dar subsídio à próxima fase, da pesquisa exploratória, os acadêmicos escreveram na lousa, para que os alunos anotassem nos cadernos, como eles, junto com os responsáveis, deveriam proceder. Para tanto, como meio de pesquisa, poderiam ser utilizados dicionários, enciclopédias e a internet, e os alunos deveriam transcrever no caderno cerca de cinco linhas de informações que achassem interessante sobre o tema.

PREPARAÇÃO PARA A ATIVIDADE

Apesar da concepção de Modelagem Matemática adotada ser bastante aberta, em que devem partir dos alunos tanto o tema a ser estudado, quanto o(s) problema(s) e conteúdos matemáticos que surgem a partir dele(s), os professores devem, assim como os alunos, realizar uma pesquisa sobre o tema visando uma antecipação de alguns problemas e conteúdos matemáticos que podem surgir a partir da pesquisa que os alunos realizarem. Essa antecipação busca garantir que, mesmo que as pesquisas realizadas pelos alunos não tragam dados

relevantes para a sala de aula, o que dificilmente deve ocorrer, o professor tenha como encaminhar o trabalho baseado no tema dos alunos.

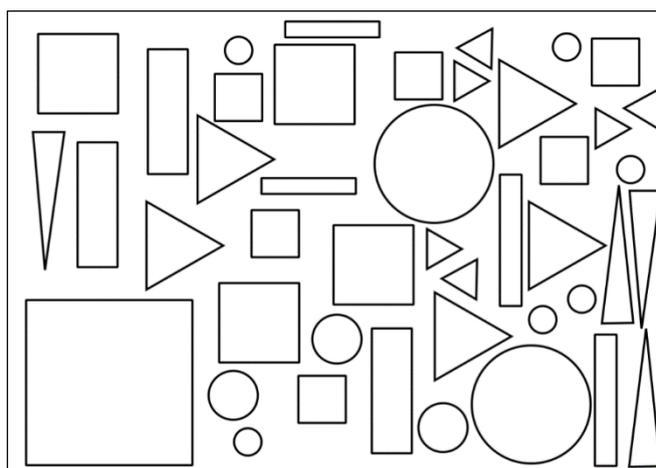
Dessa maneira, realizando uma rápida pesquisa, encontra-se uma definição de desenho em uma fonte de pesquisa comumente utilizada pelos alunos nessa etapa de ensino:

O desenho é um suporte artístico ligado à produção de obras bidimensionais, diferindo, porém, da pintura e da gravura. Neste sentido, o desenho é encarado tanto como processo quanto como resultado artístico. No primeiro caso, refere-se ao processo pelo qual uma superfície é marcada aplicando-se sobre ela a pressão de uma ferramenta (em geral, um lápis, caneta ou pincel) e movendo-a, de forma a surgirem pontos, linhas e formas planas. O resultado deste processo (a imagem obtida), portanto, também pode ser chamada de desenho. Desta forma, um desenho manifesta-se essencialmente como uma composição bidimensional formada por linhas, pontos e formas (“Desenho”, 2019).

Nessa pesquisa aparecem vários elementos que podem ser abordados com mais profundidade em sala de aula, dentre eles os conceitos de bidimensional e tridimensional; pontos, linhas e formas; e, dentro de formas, podem ser aprofundados os conceitos de formas geométricas, como o de quadrado, círculo, retângulo e triângulo.

Dessa forma, foi elaborada uma atividade para os alunos, em que, após a devida discussão do conceito de formas e as formas geométricas, os alunos receberiam uma folha, conforme a figura 1, para que um desenho fosse composto recortando e colando as figuras geométricas apresentadas e, em seguida, o desenho poderia ser complementado conforme o aluno desejasse.

Figura 1 – Atividade elaborada pelos acadêmicos



Fonte: os autores.

SEGUNDO DIA

No segundo dia, após o momento da leitura, a atividade teve início com os alunos apresentando aos demais aquilo que tinha pesquisado. Uma das alunas, ao invés de realizar uma

pesquisa escrita, trouxe para a aula um desenho, em que um dos indivíduos desenhado utilizava um chapéu com formato triangular. Depois de mostrar aos demais o desenho realizado pela aluna, os acadêmicos indagaram se eles sabiam dizer o nome da figura geométrica que dava forma ao chapéu. Alguns alunos disseram que se tratava de um retângulo, outros afirmaram que era um triângulo. Com base nessas colocações, os acadêmicos iniciaram uma discussão relacionada com as figuras geométricas que os alunos conheciam. Além do triângulo e do retângulo, surgiu o quadrado e também o “redondo”, que se tratava do círculo ou circunferência.

Durante a discussão, os alunos apresentaram várias noções de figuras geométricas que demonstravam que eles não sabiam com clareza a distinção dessas figuras. Por exemplo, foi colocado que “o triângulo é um retângulo com uma ponta mais aguda”. Em outros casos, os alunos entendiam o conceito, fazendo colocações como “o retângulo é um quadrado mais comprido”.

Nesse momento, os acadêmicos desenharam várias figuras geométricas na lousa, pedindo que os alunos identificassem cada uma delas. O triângulo equilátero e o isósceles, quando desenhado com a ponta para cima, foi rapidamente reconhecido pelos alunos. Porém, triângulos escalenos ou mesmo o isósceles com a ponta para a direita, por exemplo, não eram reconhecidos. Alguns alunos chamaram essas figuras de “figuras mais íngremes”. O quadrado também foi rapidamente reconhecido, porém os retângulos desenhados com o comprimento horizontal eram diferidos dos retângulos desenhados com o comprimento vertical como “retângulo em pé” e “retângulo deitado”. O círculo foi facilmente reconhecido, porém com o nome de “redondo”.

As colocações durante a discussão possibilitariam aos acadêmicos a seleção de um ou mais problemas que poderiam dar continuidade à tarefa, como “o que caracteriza um triângulo e um retângulo?”. Com base nesse problema, os alunos poderiam ser orientados a realizar uma nova pesquisa. Porém, por parecer um problema bastante simples, os acadêmicos apresentaram aos alunos o que caracterizava as figuras, que os triângulos são figuras com três lados ou “pontas”, mesmo que os lados não sejam todos de mesma medida; que os quadrados são figuras com quatro lados de mesma medida e que, se os ângulos não forem retos, não são quadrados; que os retângulos são figuras geométricas com os lados opostos de mesma medida, independentemente da posição do retângulo. Todos esses conceitos foram apresentados utilizando uma linguagem mais apropriada ao nível dos alunos, de maneira que lados de mesma medida eram chamados de “iguais” e a questão de ângulos não foi abordada com profundidade.

Com base na discussão, foi solicitado que os alunos realizassem um desenho utilizando as figuras geométricas discutidas para compô-lo, que poderiam ser complementados da maneira

que desejassem. Além disso, após a confecção, os alunos deveriam identificar as figuras geométricas com setas e apresentar seus nomes.

Um ponto negativo é que a simplicidade do problema que se apresentou durante as discussões fez com que os acadêmicos, durante a aula, não realizassem que, para o nível de ensino em questão, pesquisar a definição de triângulos, retângulos e quadrados constituiria um problema que poderia nortear o restante da atividade. Ao invés disso, as etapas da modelagem descritas anteriormente passaram quase que sem percepção, sem que fossem destacadas e exigissem uma participação mais ativa dos alunos. Com isso, o problema surgiu, os acadêmicos apresentaram aos alunos a sua solução e validaram a solução, junto com os alunos, sistematizando os conceitos matemáticos.

Analisando a atividade após a sua realização, percebe-se que os acadêmicos deveriam evidenciar esse problema aos alunos e verificar com eles como o problema poderia ser resolvido. Utilizando as sugestões de solução dos alunos, a fase de resolução deveria ser encaminhada e, por fim, validar a solução com toda a turma.

TERCEIRO DIA

Após o momento da leitura, a atividade teve início com os alunos comunicando aos demais os resultados da pesquisa realizada em casa, de maneira que os próprios alunos deveriam ler para a turma aquilo que tinham pesquisado. Dentre as pesquisas, um aluno colocou que “o desenho é uma forma de representação bidimensional [...]”. Nesse momento os acadêmicos questionaram o que os alunos entendiam por “representação bidimensional”. Os alunos, como um todo, não souberam responder a pergunta, de maneira que os acadêmicos prosseguiram questionando o que seria tridimensional e 3D. Nesse momento alguns alunos afirmaram que assistiram filmes 3D no cinema e que, nesse tipo de filme, há momentos em que os espectadores sentem “como se fizessem parte do filme”.

A caracterização de representações bidimensionais e tridimensionais ou 3D, constituem outros problemas que poderiam ser tomados para nortear a atividade. Porém, mais uma vez, os acadêmicos prosseguiram por apresentar a solução do problema por meio de uma discussão com os alunos. Nessa discussão o conceito de bidimensionalidade foi apresentado como os elementos que estão limitados a duas dimensões, e cujas representações podem ser feitas na lousa, em uma folha de papel por meio de desenhos, ou mesmo na tela do computador ou do cinema. Por outro lado, o conceito de tridimensionalidade foi colocado como elementos que não estão limitados a duas dimensões, que o mundo que observamos é tridimensional, que objetos tridimensionais podem ser tocados e manuseados, enquanto os bidimensionais se resumem a uma representação. Além disso foi explicado que o filme em 3D não gera objetos

tridimensionais, que o filme em si é bidimensional e que, com auxílio dos óculos utilizados para assistir esses filmes, é criada uma ilusão de que alguns objetos são tridimensionais.

Com base na explicação dos acadêmicos, um aluno colocou que um desenho bidimensional pode ser manuseado se ele for recortado. Os acadêmicos explicaram, então, que ao manusear um desenho que foi recortado, na verdade, estamos manuseando a folha de papel que é um objeto tridimensional. O desenho representado no recorte de papel continua sendo um ente bidimensional.

Após a discussão, foi solicitado que os alunos prosseguissem com a leitura das pesquisas realizadas em casa. Uma aluna afirmou aos demais “[...] que os desenhos são constituídos por pontos, linhas e formas”. Os acadêmicos questionaram o que seriam esses elementos. Para tanto, foram desenhados na lousa alguns pontos, diversos tipos de linha e algumas formas, que não se resumiam às formas geométricas que já haviam sido discutidas. O conceito de ponto os alunos reconheceram sem dificuldades, porém não souberam diferenciar com clareza o que seriam linhas e formas, identificando linhas espirais, por exemplo, como formas.

Os acadêmicos, mais uma vez, poderiam ter selecionado essas definições como problemas que os alunos poderiam resolver, mas prosseguiram com uma nova discussão sobre o que caracteriza cada um desses elementos. As formas foram definidas como linhas fechadas em si mesmas, que dividem o espaço bidimensional em duas partes: uma parte de dentro e uma parte de fora. Foi apresentada também a diferença entre as linhas curvas e as linhas retas. Além disso foi apresentado que as linhas podem ser utilizadas para compor formas, como ao utilizar uma linha curva (no caso a circunferência) para compor círculos e que diferentes linhas retas formam as figuras geométricas estudadas anteriormente.

Para finalizar a discussão, foi novamente proposto que os alunos realizassem um desenho, utilizando os conceitos de ponto, linha e forma. Durante a confecção, os acadêmicos reforçaram esses conceitos individualmente com os alunos e solicitaram que esses elementos fossem, também, identificados nos desenhos.

QUARTA AULA

Para a quarta aula, visando reforçar a diferença entre bidimensionalidade e tridimensionalidade, os acadêmicos levaram para a sala de aula representações de figuras geométricas tridimensionais, como cones, pirâmides, cubos, esferas e prismas. Para fundamentar as discussões, foram desenhadas várias figuras bidimensionais na lousa, que foram discutidas anteriormente.

Os acadêmicos questionaram se os alunos conheciam as figuras tridimensionais, se sabiam seus nomes. Como respostas, os alunos chamaram as esferas de bola ou redondo, o cubo

de quadrado, o tetraedro regular de triângulo. Foi discutido, então, a diferença entre essas figuras e as figuras bidimensionais. Que o quadrado é uma figura bidimensional usada para compor os lados de um cubo, que é uma figura tridimensional. Que, de maneira análoga, o triângulo é uma figura bidimensional utilizada para compor as faces dos tetraedros e outras pirâmides. Que o retângulo está presente com outras figuras bidimensionais na composição das faces de prismas e pirâmides.

Com isso, discutiu-se também com os alunos a existência de corpos redondos, como os cones, cilindros e esferas, que são caracterizados pelo fato de “rolarem” sobre uma superfície plana.

A aula foi finalizada com a confecção de um novo desenho pelos alunos, destacando que, quando representamos por meio de desenhos uma figura tridimensional, a representação em si é bidimensional, uma das características dos desenhos conforme apresentado nos resultados das pesquisas dos alunos.

REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA COM A MODELAGEM MATEMÁTICA

A falta de experiência dos acadêmicos, tanto com a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, quanto com o trabalho com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, fez com que a atividade não fosse desenvolvida em todo o seu potencial, pois diversos problemas que poderiam ser explorados pelos alunos foram interpretados como simples de mais para caracterizar um problema. Isso fez com que as soluções para os possíveis problemas fossem apresentadas diretamente pelos acadêmicos, esperando que no decorrer das exposições das pesquisas dos alunos um problema mais significativo se mostrasse, o que acabou por não acontecer.

Uma maneira mais apropriada de conduzir essa atividade seria selecionar, junto com os alunos, diversos temas que eles não conheciam em profundidade, como a definição de triângulo, e após o término das exposições, dividir os problemas nos diferentes grupos para realizar uma nova pesquisa, que poderia ser feita com o auxílio do professor, no laboratório de informática da escola, por exemplo. Após a pesquisa, os grupos deveriam apresentar ao restante da turma as definições pesquisadas, seguindo com a sistematização por parte do professor.

A utilização de uma metodologia diferente daquela que os alunos estão habituados também traz diversas implicações por parte deles. Nessa turma eles não estavam acostumados a trabalhar em grupos e, quando se fez necessário que realizassem a simples tarefa de escolher um tema, não houve consenso entre os alunos de cada grupo. Além disso a seleção do tema *desenho* parece remeter a algo que os alunos *gostam* e não a algo que *gostariam de estudar ou*

entender melhor, que era o objetivo da escolha do tema. Isso pôde ser verificado quando um aluno deu a entender aos demais que *se eles escolhessem desenho, passariam a aula desenhando*. Acredita-se que, se o trabalho com a modelagem fosse mais frequente, os alunos aprenderiam a trabalhar melhor como um grupo e também a selecionar melhor os temas que gostariam de estudar no futuro.

Uma metodologia tão aberta quanto a Modelagem Matemática, na concepção adotada na atividade em questão, também gera uma grande insegurança ao professor, tanto pelo fato da formação inicial enfatizar a importância do planejamento prévio das aulas, quanto pelo sistema de ensino, que exige do professor um planejamento voltado aos conteúdos que devem ser ensinados em cada nível de ensino. Com a Modelagem Matemática o professor vai para a sala de aula sem saber com precisão quais conteúdos matemáticos podem surgir, e esse fato é suficiente para desestimular muitos professores, pedagogos e diretores a utilizar a Modelagem Matemática nas salas de aula e muitas vezes na escola como um todo.

Entretanto, é importante notar que após a escolha do tema o professor deve fazer parte da pesquisa exploratória, antecipando possíveis problemas que podem surgir na sala de aula. Uma vez que os problemas são selecionados e os alunos, com auxílio do professor, passam a trabalhar na solução, o professor mais uma vez deve se antecipar, fazendo um planejamento para trabalhar os diferentes conteúdos matemáticos que serão necessários, para a resolução dos problemas, e que vão aparecendo nos diferentes grupos. Nesse momento, também, faz-se possível conectar os conteúdos que surgiram em decorrer da atividade de modelagem com os conteúdos previstos para serem ensinados durante o ano letivo. Além disso, até o momento da sistematização, o professor tem a possibilidade de fazer o planejamento desse momento da aula se embasando no trabalho dos alunos, ou seja, dando significado aos conteúdos que são sistematizados.

Nesse sentido, no que se refere ao planejamento, a Modelagem Matemática difere de outras metodologias porque grande parte do planejamento é feito após o início da atividade, e não antes do início da mesma. Mas isso não significa que não há um planejamento para as ações do professor e nem que a modelagem não possa ser utilizada com um sistema baseado em conteúdos a serem ensinados.

A realização da atividade, apesar de não ter desenvolvido todo o seu potencial, permitiu que diversos conteúdos matemáticos que precisam ser trabalhados com o segundo ano do ciclo de alfabetização, fossem apresentados aos alunos dentro de um contexto de interesse dos mesmos, fazendo com que os alunos se envolvessem nos assuntos que estavam sendo discutidos. Além disso, a experiência possibilitou aos acadêmicos compreender como a



Modelagem Matemática pode ser utilizada como uma metodologia de ensino alternativa e como ela também é adequada ao um trabalho baseado em conteúdos a serem ensinados.

REFERÊNCIAS

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 10–27, 2010.

DESENHO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em:<<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Desenho&oldid=55493369>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, Campinas, v. 3, n. 4, p. 1–38, 1995.