

MODELAGEM MATEMÁTICA DENTRO DE UMA ESTUFA DE TOMATE: APROXIMANDO OS ALUNOS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Tamires dos Santos Muniz – Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro
tamirescaraa@hotmail.com – evaldt.rossano@gmail.com
UNICNEC – Brasil

Núcleo temático: Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años)

Palabras clave: Educação Matemática, Modelagem Matemática, Estufa de Tomate.

Resumen

Neste trabalho relata-se uma experiência de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental, através da exploração de uma estufa para produção de tomates orgânicos. A atividade foi realizada na Escola Municipal Pedro José de Borba, situada em área rural no município de Caraá-RS, envolvendo alunos do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental. O estudo faz parte do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da primeira autora. A proposta teve como objetivo investigar conceitos matemáticos presentes em uma estufa de produção de tomates orgânicos situada nas proximidades da escola. Os estudantes realizaram uma coleta de dados durante uma visita à estufa. Depois, fizeram uma análise das informações e construíram uma maquete da estufa. Buscou-se, através da exploração da estufa, ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a localidade na qual residem, e também sobre outras formas de produção de tomates. Desta forma, a proposta proporcionou aos estudantes a percepção e aplicação da Matemática em uma realidade diferente da sala de aula, mas que está presente no cotidiano dos estudantes, visto que a maioria das famílias trabalha com agricultura. O referencial teórico metodológico, utilizado para o desenvolvimento das atividades, apoiou-se na concepção de Barbosa sobre Modelagem Matemática.

Introdução

O presente trabalho teve como proposta aproximar a Matemática do aluno, tendo em vista que é uma disciplina tradicionalmente considerada difícil. Para isso, buscou-se apresentar a Matemática fora da sala de aula, utilizando a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino. Dentre tantos autores que discutem sobre Modelagem Matemática, no âmbito da Educação Matemática, assumimos as concepções de Barbosa (2001). A proposta teve como

objetivo proporcionar o desenvolvimento da autonomia dos alunos, contribuindo assim para que eles conseguissem perceber e utilizar a Matemática em seu dia a dia.

A escolha do tema ocorreu a partir da curiosidade da autora deste trabalho em relacionar os conhecimentos matemáticos com a agricultura. Destacamos que no Caraá, município de residência da autora e onde ocorreram as atividades, a principal fonte de renda das famílias é o trabalho com agricultura.

Percebemos a possibilidade de explorar uma plantação de tomates orgânicos localizada nas proximidades da escola. Desta forma, realizamos um trabalho de Modelagem Matemática com alunos do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do Caraá. No entanto, consideramos que esse tipo de atividade pode ser realizado em outros níveis da Educação Básica. Evidentemente, a abordagem matemática vai diferir de um nível de ensino para outro, mas a essência da proposta é possibilitar aos alunos identificar e relacionar a Matemática escolar com seu cotidiano ou com sua realidade local.

Fundamentação Teórica

No âmbito da Educação Matemática, a Modelagem Matemática passa a ser uma sugestão de estratégia de ensino, na qual o processo de ensino e aprendizagem procura relacionar a Matemática com o dia a dia do aluno. Neste sentido, é fundamental buscar propostas em que os estudantes possam questionar a realidade, problematizando-a através da Matemática.

Os parâmetros destacam que a matemática está inserida na vida de todas as pessoas, em diversas situações, por exemplo, que é preciso, calcular, quantificar, localizar um objeto no espaço, ler gráficos, mapas, entre outros. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida. (Brasil, 1998, p.59)

Desta forma, a Modelagem Matemática pode estar relacionada à curiosidade do aluno, em que ele percebe um problema de sua realidade e traz para o professor, para juntos buscarem uma resposta, fazendo assim um trabalho em conjunto. Possibilitar estas articulações com o cotidiano dos alunos pode torná-los cidadãos mais críticos e conscientes, pois lhes permite relacionar suas aprendizagens com sua realidade.

Seria um equívoco pensarmos em Modelagem Matemática como uma atividade voltada somente para a Matemática, pois neste tipo de proposta são estabelecidas relações com

diferentes áreas de conhecimento e com situações do cotidiano. Destacamos que o docente precisa estar constantemente inovando suas práticas em sala de aula, e a Modelagem Matemática permite priorizar os saberes dos estudantes, para que eles possam compartilhar suas habilidades e dificuldades, quebrando o paradigma que determina que o professor sabe mais que o aluno. Consideramos que os sujeitos possuem saberes diferentes, os quais devem ser compartilhados e discutidos dentro da sala de aula. Pensando na presença do professor nesta atividade e na sua interação com o estudante, Barbosa, classifica a Modelagem em três casos, conforme segue:

- 1) Caso 1. O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução.
 - 2) Caso 2. O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.
 - 3) Caso 3. A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problemas.
- (Barbosa, 2001, pág. 8-9).

Percebemos de forma clara e objetiva que o professor está sempre inserido nas atividades, porém em alguns casos ele possui uma participação mais próxima do aluno e em outras ele deve deixar o aluno se desenvolver de forma mais autônoma. É importante ressaltar que a presença do professor é fundamental para o desenvolvimento e construção da atividade.

Metodologia

A proposta foi aplicada em forma de oficinas, em turno inverso, para dez alunos das turmas do oitavo e nono ano da Escola Municipal Pedro José de Borba, em seis encontros vespertinos de quatro horas cada. A escola está localizada em área rural, onde os alunos integrantes são, na maioria, filhos de agricultores e estão inseridos em uma realidade diferente da que se observa nas escolas da zona urbana.

Inicialmente foi realizado um convite para as duas turmas, no qual os estudantes deveriam apresentar interesse pela proposta e estarem com disponibilidade para participar dos encontros vespertinos. A coleta de dados ocorreu no decorrer dos encontros e na saída de campo, e foi utilizado como material de análise os registros dos alunos e as observações realizadas pela autora. Sendo assim, a pesquisa assume um caráter qualitativo, configurado em um estudo de caso:

Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informações. Ao desenvolver o estudo de caso, o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos em situações variadas e com uma variedade de tipos de informantes. (Lüdke e André, 1986, pág. 19)

A pesquisadora utilizou como principal ferramenta de análise, a coleta de dados durante a saída de campo, onde foi possível observar a aplicação de alguns conceitos matemáticos na exploração de dados durante o momento de visita à estufa.

Relato das atividades

O primeiro encontro teve como objetivo mostrar para os alunos a importância da Matemática em nosso cotidiano, apresentando a Matemática fora da sala de aula, preocupando-se em instigar a curiosidade do aluno sobre a Matemática existente em uma atividade agrícola. Em seguida apresentamos o espaço onde seria realizada uma saída de campo. Esta apresentação foi realizada através de imagens retiradas do Sítio Olinto Becker¹⁸.

Logo depois, foi exibido um vídeo¹⁹ que mostra um pouco do que acontece dentro de uma estufa, especificamente de tomates, com o objetivo de familiarizar os alunos com o espaço de visitação. Destacamos que a proposta e apresentação do espaço foram muito positivas e que os estudantes demonstraram grande interesse em realizar uma atividade fora da sala de aula. Percebemos que existe uma carência de atividades diferenciadas na disciplina de Matemática.

Após a apresentação o grupo foi estimulado a pensar e escrever o que perceberam de Matemática dentro daquele espaço. Houve uma interação entre professora e alunos, visando elaborar questionamentos para serem feitos no dia da visita. O grupo também relatou outros tipos de conceitos matemáticos que poderiam ser coletados, como a temperatura, quilograma. Sendo assim, foi elaborado um questionário²⁰ para que os alunos utilizassem no dia da visita.

Tendo em vista que seriam realizadas diversas medidas, o grupo foi convidado a manusear uma trena, instrumento que seria utilizado na saída de campo para a coleta de dados. Inicialmente houve dispersão dos alunos, mas o grupo se dirigiu para a rua com a intenção de efetuar medidas em diversos objetos. Neste momento surgiram dúvidas relacionadas ao uso da trena, um fato que contribuiu bastante para a aprendizagem do grupo, pois trouxe a oportunidade de discutir o que eram as medidas, e como elas estavam sendo distribuídas na

¹⁸ Disponível <http://www.sitioolintobecker.com.br/nossahistoria/> Acesso: 03 de dezembro de 2016

¹⁹ Disponível <https://www.youtube.com/watch?v=YcMrL5y-OWI>. Acesso: 01 de dezembro de 2016

²⁰ Disponível nos anexos deste artigo na página 9.

trena. Percebemos que eles tinham a curiosidade de identificar milímetros, centímetros e metros.

No segundo encontro, o grupo formulou uma tabela²¹ com o objetivo de auxiliar a coleta de dados na visita à estufa. A tabela indicava quais dados deveriam ser coletados: altura produtiva da planta; número de florações; número de pencas; número de frutos por penca; área e perímetro da estufa; área e perímetro do canteiro. Essas informações seriam coletadas de uma amostra de 20 pés de tomates de cada canteiro.

Neste dia também apresentamos aos alunos uma característica do espaço que seria estudado, um pouco distante da realidade do grupo. Na área onde os alunos moram, as famílias que trabalham com agricultura, utilizam agrotóxicos em suas plantações, o que é bem diferente do que acontece no Sítio Olinto Becker. O Sítio produz tomates orgânicos, ou seja, sem o uso de agrotóxicos. Reconhecemos que a atividade orgânica não está relacionada com o dia a dia dos alunos. Por isso, mostramos alguns dos problemas à saúde e ao meio ambiente que o uso de agrotóxicos pode causar em nossas vidas.

Sabemos que este é um problema difícil de ser resolvido naquela região, mas é fundamental possibilitarmos esta discussão, dada a importância deste tema nos dias atuais. Após esta atividade, os alunos foram pesquisar mais informações sobre este assunto em notícias, revistas e livros da biblioteca. Destacamos que esta é uma das possíveis relações estabelecidas entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, sendo esta uma das características do trabalho com Modelagem Matemática.

No terceiro encontro realizou-se a saída de campo, onde o grupo pode contar com a recepção de uma guia no sítio. Durante a apresentação a guia fez comentários que permitiam conexões com a Matemática, como por exemplo: média, medidas, quilograma, temperatura, área e perímetro. Após essa apresentação inicial, os alunos aplicaram o questionário, que haviam construído no primeiro encontro, com a guia que nos recepcionou.

Após esse momento, o grupo se direcionou aos canteiros em duplas para realizar a coleta de dados. Por diversas vezes a professora teve que auxiliar na coleta, pois os alunos apresentaram dificuldades em descrever e registrar os dados coletados. Quando se referia às medidas, por exemplo, alguns alunos não conseguiam diferenciar 1,08 m ou 1,80 m. Porém,

²¹ Disponível nos anexos deste artigo na página 10.

no final da atividade, verificamos que os estudantes já estavam mais familiarizados com o registro das medidas.

Notamos a importância da atividade prática para discutir alguns conceitos da Matemática. Acreditamos que os alunos demonstram mais interesse pela Matemática, quando ela está inserida em uma atividade que provoca a necessidade de sua utilização. Verificamos que, ao trabalhar com medidas dentro da sala de aula, os alunos não estavam preocupados com a forma como se dava a utilização da trena, o que foi diferente na saída de campo.

No momento em que os alunos foram coletar os dados de área e perímetro do espaço, a guia comentou com o grupo que a estufa possuía vinte metros de largura e trinta metros de comprimento, e solicitou que eles calculassem “de cabeça” a área. Não foram todos os alunos que souberam responder esta pergunta, mas observamos que a saída de campo trouxe a necessidade de praticarem o que vinham estudando em sala de aula, tornando-se uma forma de introduzir os conceitos matemáticos. Reconhecemos este fato como um momento de aprendizagem para o aluno, pois é uma forma de prepará-lo para questões que irão aparecer ao longo de sua vida, não necessariamente dentro da sala de aula, mas também em situações do dia a dia.

No quarto e quinto encontros, propusemos a construção de uma maquete para representar a estufa. Com a construção da maquete foi possível notar que os alunos apresentam mais interesse em atividades relacionadas com a produtividade deles, nas quais são reconhecidos e se sentem valorizados. Nestes dois encontros foi possível identificar o interesse dos alunos, reconhecer as prioridades estabelecidas por eles, e aproximar o aluno da professora.

A professora participou diversas vezes da construção da maquete, um dos grupos estava com muita dificuldade em elaborar a maquete e no processo de trabalho em equipe. Por isso, concluiu-se que a participação da professora iria contribuir para o bom desenvolvimento da atividade, estimulando a criatividade, organização, união do grupo. Por diversas vezes os grupos foram estimulados a trabalharem juntos, mostrando o quanto a ajuda de todos colabora para o sucesso do trabalho.

No sexto e último encontro, construímos com os alunos um gráfico com os dados coletados na pesquisa, especificamente se utilizou o número de pencas produzidas nas plantas. Os alunos conseguiram perceber uma característica da produção ao visualizar o gráfico, em que o número máximo de pencas produzidas varia de 2 a 5 por pé. Também solicitamos aos

alunos que calculassem a média do número de florações, um procedimento com cálculos matemáticos que os alunos desconheciam e conseguiram aprender facilmente.

Percebemos a importância de relacionar a Matemática com um trabalho elaborado pelos próprios estudantes, visando valorizar a produção deles. Inicialmente, quando falamos em construir um gráfico, os alunos rejeitaram esta ideia e comentaram que este tipo de trabalho era “chato”, não sabemos qual o tipo de gráfico que estava sendo trabalhado com eles, mas ao finalizar a construção do nosso gráfico, foi possível perceber que os alunos entenderam que o gráfico estava representando dados que eles mesmos haviam coletado e assim perceberam o real sentido da utilização dos gráficos.

No segundo momento, houve também uma apresentação do trabalho do grupo para a diretora. Esse processo contribuiu muito para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, considerando que eles demonstram muita timidez. Esse momento proporcionou novas experiências e contribuiu para desenvolver algumas habilidades dos alunos como falar em público e confiança no seu trabalho. Percebemos que os alunos ficaram satisfeitos com o trabalho, pois construímos um espaço onde eles foram valorizados por pessoas da escola, como a diretora e os alunos de outras turmas que ficaram curiosos para saber os resultados da atividade.

Considerações finais

Constatamos que a proposta de aproximar o aluno da Matemática foi muito válida, pois percebemos o quanto os alunos se dedicaram para a atividade, e puderam relacionar assuntos estudados na sala de aula com uma atividade realizada na rua, fora do ambiente escolar. No entanto, também houve momentos de desânimo, pois nem todos os alunos estavam neste espaço com a mesma intenção, como também ocorre nas salas de aula atualmente.

A proposta, de torná-los próximos de um espaço de agricultura, sem a utilização de agrotóxicos, contribuiu para o conhecimento e crescimento dos alunos. Tendo em vista que, exceto uma aluna que mora ao lado do sítio, os outros estudantes não conheciam nenhum espaço que realize um trabalho semelhante, com preocupação e cuidado com a saúde e com o meio ambiente naquela região.

O processo de construção da maquete contribuiu para a valorização do aluno quanto um ser capaz de possuir e utilizar habilidades que talvez não possam ser percebidas na sala de aula

tradicional. Porém, fugiu um pouco da proposta relacionada com a Matemática, uma vez que os alunos rejeitaram a ideia de montar a maquete utilizando uma escala. Ressaltamos que nem sempre as prioridades dos professores são as mesmas dos alunos e cabe aos docentes permitirem aos alunos explorarem as necessidades que eles têm de aprender e aprimorar suas capacidades.

A aplicação de atividades com uso da Modelagem Matemática pode ser reconhecida como um método válido, pois permite mostrar ao aluno situações reais para o uso da Matemática. Sendo que esta possui um papel fundamental na vida das pessoas, o qual precisa ser mostrado para os estudantes desde a Educação Básica. Tivemos algumas dificuldades com este método, como não estar diretamente no quadro aplicando conteúdos e até mesmo o fato de proporcionar um espaço para os alunos questionarem assuntos de outras áreas do conhecimento. Mas constatamos que as dificuldades foram uma forma de aprimorar a formação profissional como docente, pois no mesmo momento que estamos qualificando nossas práticas no processo de ensino e aprendizagem, estamos também nos aproximando de um conhecimento com a Modelagem.

Referencias bibliográficas

Barbosa, J. C. (2001, 9 de outubro). Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. Trabalho apresentado na 24^o reunião nacional da Anped. Caxambu, MG: ANPED.

Brasil. Secretaria da Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF.

Lüdke, M. & André. M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.

Anexo 1: Questionário elaborado pelos estudantes contendo questões relacionadas à sua à curiosidade sobre a estufa de tomates.

Atividade dentro da estufa do Sítio “*Olinto Becker*”

Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro José de Borba

Dupla:

Série:

- 1) Desde quando existe a estufa?
- 2) Como funciona o sistema de gotejador?
- 3) As frutas que são produzidas aqui vão para o comércio?
- 4) Em média quantos quilogramas de tomates são produzidos aqui por mês?
- 5) Quantos pés de tomate possui em cada canteiro?
- 6) Qual a temperatura adequada para a fruta?
- 7) Quais os métodos para combater os insetos, já que a estufa é orgânica?
- 8) Qual o tempo máximo da planta na fase produtiva?

Anexo 2: Tabela para coleta de dados na saída de campo:

| Tabela de coleta de dados do grupo | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Alunos: | | | | |
| | Altura PRODUTIVA | Número de FLORAÇÕES | Número de PENCAS | Números de FRUTOS por penca |
| A (Direita) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 |
| B (Esq) | 11 | 11 | 11 | 11 |
| | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 13 | 13 | 13 | 13 |
| | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | 18 | 18 | 18 | 18 |
| | 19 | 19 | 19 | 19 |
| | 20 | 20 | 20 | 20 |

