

UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM MATEMÁTICA PARA A DEFINIÇÃO DE ITINERÁRIOS DE TRANSPORTE ESCOLAR

Beatriz Ferreira de Almeida¹
Regis Leandro Braguim Stabile²

RESUMO

Este relato de experiência descreve uma atividade de modelagem matemática desenvolvida por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Birigui, com alunos do 9º ano da Escola Estadual Profa. Geracina de Menezes Sanches, em Birigui/SP. A proposta teve como situação-problema a otimização do itinerário de um ônibus escolar, de forma que o veículo percorra o melhor trajeto possível, atendendo todos os alunos que utilizam esse transporte. A atividade foi estruturada em quatro etapas: (1) definição da situação-problema, com discussões sobre distância percorrida, tempo de deslocamento considerando o trânsito e qualidade das vias; (2) coleta de dados, incluindo localização das residências, horários de uso da van, intensidade do tráfego e estado de conservação das vias; (3) análise e matematização da situação, empregando conceitos como unidades de medida, perímetro e escalas, com apoio de ferramentas digitais como o Google Maps; (4) formulação e validação do modelo que definisse o melhor itinerário. O trabalho foi conduzido de forma colaborativa, com os estudantes dividindo tarefas, discutindo alternativas e justificando escolhas, o que potencializou o desenvolvimento de habilidades como argumentação, pensamento crítico, criatividade e tomada de decisões. A abordagem da modelagem matemática, a partir de uma situação concreta para os alunos, tem o potencial de aproximar a matemática escolar de situações do cotidiano, tornando a aprendizagem mais efetiva e significativa, além de reforçar a importância da matemática como ferramenta para compreender e intervir no mundo real.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Ensino Fundamental, PIBID, Aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus Birigui, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), beatriz.almeida1@aluno.ifsp.edu.br;

² Doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus Birigui, coordenador de área do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), registabile@ifsp.edu.br;





A educação matemática contemporânea busca cada vez mais estratégias que promovam uma aprendizagem significativa e conectem os conteúdos escolares à realidade cotidiana dos estudantes. Nesse contexto, a modelagem matemática surge como uma ferramenta pedagógica capaz de articular teoria e prática, permitindo que os alunos compreendam a matemática não apenas como um conjunto de fórmulas, mas como um instrumento para interpretar e resolver problemas do dia a dia. Este relato de experiência apresenta uma atividade desenvolvida por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP – Campus Birigui, com alunos do 9º ano da Escola Estadual Profa. Geracina de Menezes Sanches, na cidade de Birigui-SP.

A partir de uma discussão realizada em sala de aula, observou-se que muitos estudantes relatavam dificuldades relacionadas ao tempo de deslocamento até a escola, mencionando, por exemplo, a necessidade de acordar muito cedo ou os atrasos frequentes em dias de chuva. Diante dessas colocações, propôs-se uma reflexão sobre como a Matemática poderia auxiliar na compreensão e no enfrentamento desse problema cotidiano. Assim, surgiu a ideia de investigar os meios que os estudantes usavam para irem à escola, os trajetos que eram realizados e de que forma o uso de conceitos matemáticos poderia contribuir para a otimização desses trajetos, levando em consideração as noções de distância e tempo.

A proposta teve então como foco a otimização do trajeto que o ônibus escolar (meio de transporte utilizado pela maioria dos alunos da sala) deveria percorrer até a escola, envolvendo os estudantes de forma ativa em todas as etapas do processo: desde a definição do problema e a coleta de dados, até a análise, a matematização da situação e a elaboração de um modelo capaz de determinar o trajeto mais eficiente.

METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho baseou-se nos princípios da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, entendida, conforme Bassanezi (2002), como um processo que envolve a formulação, análise e interpretação de situações reais por meio da Matemática. Essa





abordagem busca aproximar o conteúdo escolar da vivência dos estudantes, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

A atividade foi planejada e conduzida por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP – Campus Birigui, em parceria com a professora supervisora da Escola Estadual Profa. Geracina de Menezes Sanches. Participaram da proposta alunos do 9º ano do ensino fundamental, compondo um grupo heterogêneo em termos de desempenho e familiaridade com a Matemática.

O trabalho foi estruturado em quatro etapas principais, conforme o ciclo típico de uma atividade de modelagem matemática:

Problematização e levantamento da situação problema: a partir de uma conversa inicial em sala de aula, foi discutido o tempo que os alunos levavam para chegar à escola e as dificuldades enfrentadas no trajeto, como atrasos e longos deslocamentos. Essa etapa teve como objetivo despertar o interesse dos estudantes e contextualizar a proposta dentro de sua realidade cotidiana, as discussões foram norteadas por um roteiro de perguntas sobre a temática elaborado pela bolsista, possuindo perguntas como:

- O que é mobilidade urbana?
- Qual é a distância da sua residência até a escola?
- Quanto tempo é gasto para vir à escola?
- Acorda muito cedo ou tarde para vir?
- Quais meios utilizam para chegar até a escola?

Coleta e organização dos dados: os estudantes foram convidados a identificar os meios de transporte utilizados, os pontos de partida, as distâncias aproximadas e os tempos médios de percurso. As informações foram registradas e organizadas em tabelas e mapas, com o auxílio de recursos digitais e do Google Maps, quando possível.

Matematização e construção do modelo: com base nos dados coletados, os alunos, orientados pela bolsista, buscaram representar a situação por meio de conceitos matemáticos relacionados à geometria, medidas, proporção, porcentagem e otimização de trajetos. Nessa etapa, discutiu-se como os cálculos de distância e tempo poderiam auxiliar na determinação





de um percurso mais eficiente para o ônibus escolar e os alunos foram divididos em três grupos, com o objetivo

de definir o melhor trajeto que o ônibus deveria seguir até a escola passando na casa de todos os integrantes, o espaço utilizado para o desenvolvimento desta etapa foi o Laboratório de Informática da Escola.

Análise e interpretação dos resultados: os estudantes analisaram as soluções propostas, comparando diferentes trajetos e refletindo sobre a viabilidade prática de cada um. A discussão final permitiu relacionar os resultados obtidos à economia de tempo e distância, bem como à importância da Matemática como ferramenta para resolver problemas do cotidiano.

Durante todo o processo, o papel da bolsista foi o de mediadora, estimulando a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes, conforme defendem Barbosa (2004) e Biembengut e Hein (2011). A metodologia adotada privilegiou o trabalho colaborativo, o diálogo e a valorização das experiências prévias dos alunos, consolidando uma prática educativa pautada na contextualização e na construção coletiva do conhecimento.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Modelagem Matemática tem se consolidado como uma importante metodologia no campo da Educação Matemática, por ter o potencial de promover uma aprendizagem contextualizada, investigativa e significativa. Segundo Bassanezi (2002), a modelagem consiste em um processo dinâmico de tradução da realidade para a linguagem matemática, buscando representar, compreender e prever fenômenos por meio de modelos. Essa perspectiva rompe com o ensino tradicional centrado na memorização de fórmulas e na figura do professor como o protagonista do processo de ensino-aprendizagem, estimulando o raciocínio, a autonomia, o protagonismo e a capacidade crítica dos estudantes diante de situações concretas.

Para Biembengut e Hein (2011), a modelagem caracteriza-se como uma estratégia que aproxima o aluno da realidade, permitindo-lhe construir e aplicar conceitos matemáticos a partir de situações vivenciadas. Ao lidar com problemas reais, o estudante é levado a compreender a função social da Matemática e a reconhecer seu papel como instrumento de





análise e tomada de decisão e deste modo, o conhecimento matemático deixa de ser um fim em si mesmo e passa a ser um meio para interpretar e intervir no mundo que o cerca.

Barbosa (2004) destaca que o trabalho com modelagem matemática na escola deve ser entendido como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos formulam problemas, elaboram hipóteses, constroem modelos e refletem sobre os resultados obtidos. Nesse processo, o professor sai da posição histórica de protagonista e assume o papel de mediador, orientando e incentivando a investigação, ao mesmo tempo em que valoriza o conhecimento prévio e as experiências dos estudantes. Essa mediação é essencial para que o processo não se reduza à mera aplicação de fórmulas, mas se mantenha como uma prática reflexiva e criativa.

Do ponto de vista pedagógico, a modelagem também está em consonância com as ideias de aprendizagem significativa propostas por Ausubel (2003), segundo as quais o novo conhecimento se consolida quando o aluno é capaz de relacioná-lo com aquilo que já sabe. Ao partir de uma situação real, próxima do cotidiano, a modelagem desperta o interesse e o engajamento dos estudantes, pois possibilita que percebam a utilidade da Matemática em seu próprio contexto de vida.

Além disso, a utilização da modelagem matemática em sala de aula está alinhada às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que enfatiza o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas à resolução de problemas, ao pensamento crítico e à tomada de decisões fundamentadas. Nesse sentido, o trabalho com modelagem favorece o desenvolvimento integral do aluno, preparando-o para atuar de forma consciente e responsável na sociedade.

Dessa forma, a Modelagem Matemática, enquanto metodologia de ensino, possibilita integrar teoria e prática, abstração e realidade, ensino e pesquisa. Ao colocar o estudante como protagonista da aprendizagem, ela o convida a investigar, argumentar e propor soluções, fortalecendo sua autonomia intelectual e contribuindo para sua formação integral como um sujeito crítico e participativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Em um primeiro momento, foi realizado um levantamento junto aos profissionais e colaboradores da instituição, com o objetivo de compreender a dinâmica da mobilidade urbana dos estudantes. A partir dessa análise inicial, promoveu-se uma discussão com os próprios

alunos acerca dos trajetos percorridos diariamente até a escola. Durante o diálogo, foi questionado o que entendiam por mobilidade urbana, e observou-se que a maioria desconhecia o conceito. Diante disso, a bolsista explicou o termo e sua importância para o cotidiano, estabelecendo uma ponte entre o tema e a realidade dos estudantes. Na sequência, foi aplicada uma enquête diagnóstica com perguntas gerais relacionadas ao tempo de deslocamento, distância percorrida e meios de transporte utilizados. Os dados coletados foram organizados em uma tabela para facilitar a visualização e análise das informações, conforme apresentado a seguir.

Tabela 1: Informações sobre o deslocamento dos alunos até a escola.

Distancia da moradia dos alunos a escola	Como os alunos chegam até a escola	Tempo utilizado para chegar a escola
52% Dos alunos não moram perto da escola	43% Dos alunos vão de ônibus escolar.	35% Mais de uma hora
20% Moram no mesmo bairro da escola	44% Vão andando ou de bicicleta.	37% Entre uma hora e trinta minutos
28% Moram em bairros vizinhos	13% Vem de carro ou moto com os pais	28% Demora menos de trinta minutos

Fonte: Elaborado pela autora.

Esse momento inicial permitiu, além da coleta de informações relevantes, estabelecer um vínculo mais próximo entre professora, pibidiana e alunos, promovendo um ambiente de diálogo e confiança. Observou-se, contudo, que a transição da explicação teórica para a reflexão autônoma dos estudantes exigiu tempo e paciência. O processo, inicialmente planejado para três aulas, estendeu-se para o dobro, devido à dificuldade dos alunos em compreender que, na modelagem matemática, não há respostas prontas, mas sim um percurso





investigativo em busca de soluções fundamentadas em raciocínio e argumentação, tal resistência ilustra um desafio recorrente na prática docente: romper com a cultura escolar tradicional em que o professor é o detentor do saber e o aluno, um mero receptor.



Nesse contexto, foi necessário reformular estratégias, reorganizar grupos e reforçar constantemente o propósito da atividade, de modo a estimular o pensamento crítico e criativo dos estudantes.

No decorrer das aulas, os grupos começaram a desenvolver hipóteses e a propor soluções. Um dos grupos, por exemplo, formulou a questão: “Se todos os alunos utilizassem o mesmo transporte coletivo, o caminho mais rápido seria também o mais curto? ”. A partir desse questionamento, iniciou-se uma investigação prática utilizando o Google Maps para simular diferentes trajetos até a escola.

Na primeira simulação (Figura 1), os alunos traçaram a rota inicial considerando os pontos de partida individuais. Surpreenderam-se com o tempo estimado para o percurso e a distância percorrida (12,3km e 40min, respectivamente).

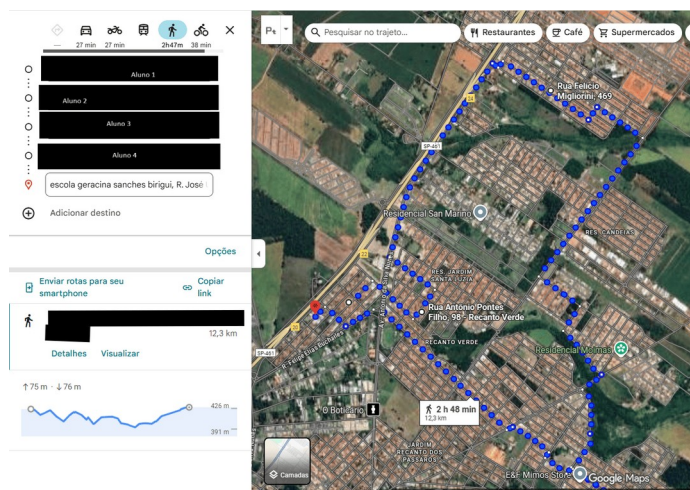


Figura 1: Primeira simulação.

Fonte: Google Maps

Após discussão coletiva, reorganizaram o trajeto, iniciando o percurso pela residência mais distante e a partir dela, seguindo para a residência mais próxima até chegar na escola, obtendo o trajeto representado na Figura 2.



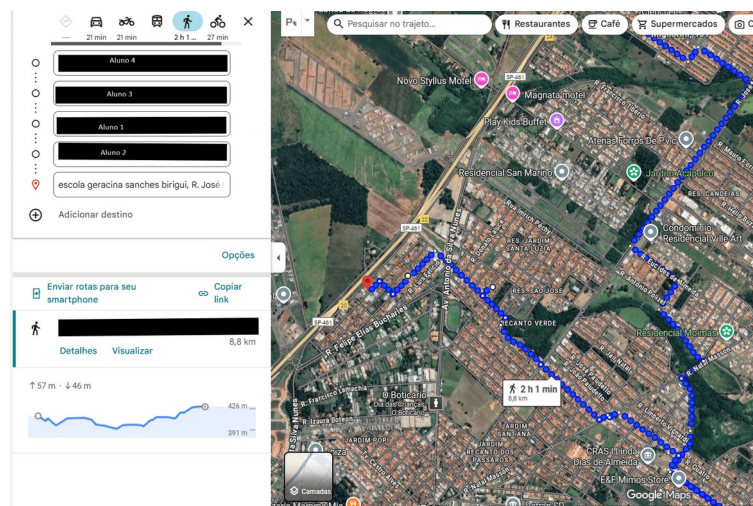


Figura 2: Segunda rota construída pelos alunos.

Fonte: Google Maps

Na segunda simulação (Figura 2), verificou-se uma diferença significativa em relação ao primeiro percurso: a distância total reduziu-se de 12,3 km para 8,8 km, o que representa uma economia de 3,5 km e uma redução de aproximadamente 10 minutos no tempo de deslocamento. Para os cálculos foram das distâncias percorridas e do tempo de deslocamento foram utilizados conceitos matemáticos como escala, proporção e regra de três.

Essa análise quantitativa possibilitou a aplicação concreta de conceitos matemáticos, como medidas, unidades de distância e cálculo de diferenças, além de promover a interpretação crítica dos resultados obtidos. Ao final, realizou-se uma roda de conversa, na qual os alunos refletiram sobre o impacto da otimização do trajeto em sua rotina e responderam à pergunta: “O que eu faria com o tempo que economizaria ao reorganizar a rota?”

Esses depoimentos evidenciam que os alunos reconheceram o valor prático da Matemática em situações cotidianas, compreendendo-a como uma ferramenta capaz de melhorar a qualidade de vida e otimizar decisões. Mais do que encontrar o trajeto ideal, o processo favoreceu a construção de um olhar investigativo e a percepção de que aprender Matemática pode ser um ato significativo e prazeroso.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida mostrou-se muito importante para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que proporcionou aos estudantes a oportunidade de refletir, propor soluções e pensar de forma autônoma diante de uma situação real. Durante o desenvolvimento da proposta, observou-se um envolvimento progressivo dos alunos, que passaram a participar ativamente das discussões e a demonstrar interesse em compreender como a Matemática poderia ser aplicada a um problema presente em seu cotidiano. Essa participação favoreceu, além da aprendizagem conceitual, momentos de socialização, cooperação e troca de ideias entre os colegas, fortalecendo o trabalho em grupo.

Entretanto, o percurso não foi isento de desafios, pois exigiu uma mudança de postura em relação ao ensino tradicional, especialmente diante da tendência dos alunos de buscar respostas prontas. Foi necessário aprender a mediar o processo sem oferecer soluções imediatas, valorizando o raciocínio, as hipóteses e as justificativas apresentadas pelos estudantes. Essa vivência evidenciou que metodologias ativas, como a modelagem matemática, não constituem soluções instantâneas para o engajamento dos alunos, mas demandam tempo, paciência e um acompanhamento pedagógico constante.

Em síntese, a experiência com a modelagem matemática permitiu ressignificar o papel da Matemática na escola e o papel do professor no processo de ensino. Embora desafiadora, a prática mostrou-se altamente formativa para todos os atores envolvidos, pois revelou que o verdadeiro aprendizado não está apenas nas respostas corretas, mas no caminho percorrido para construí-las.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2004. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2004.





BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 out. 2025.

