

# Perspectivas de estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental sobre o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática

## RESUMO

**Lahis Braga Souza**

[bragalahis@gmail.com](mailto:bragalahis@gmail.com)

[orcid.org/0000-0003-3139-1393](https://orcid.org/0000-0003-3139-1393)

Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil.

**Ana Paula dos Santos Malheiros**

[paula.malheiros@unesp.br](mailto:paula.malheiros@unesp.br)

[orcid.org/0000-0001-8327-9147](https://orcid.org/0000-0001-8327-9147)

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Baseado na abordagem qualitativa, o presente texto tem por objetivo apresentar as perspectivas dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental a respeito do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática com o tema esportes. Para isso, foram utilizados os dados de entrevistas realizadas com educandos após a conclusão de uma atividade de Modelagem Matemática, juntamente com a transcrição de momentos das aulas de Matemática em que a atividade foi realizada. As discussões em torno do objetivo deste artigo destacam a problematização na atividade de Modelagem Matemática como algo distinto do que ocorre usualmente nas aulas de Matemática. Alguns alunos a consideraram como um momento tranquilo, enquanto outros consideraram como um momento "chato", expressando uma preferência pela forma como a professora usualmente conduz a aula. Além disso, apontam o momento da investigação como algo desafiador, mesmo com a disponibilização de textos pela docente com as informações necessárias. Essa dificuldade pode estar atrelada à inexperiência dos alunos com as atividades de Modelagem, bem como à dificuldade de interpretação e compreensão do texto. Compreende-se que os apontamentos podem contribuir para a discussão sobre a implementação da Modelagem Matemática e rompimento de possíveis barreiras atreladas à resistência dos estudantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Básica. Educação Matemática. Modelagem.

## INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática<sup>1</sup> é uma abordagem pedagógica que pode ser adotada em sala de aula como uma possibilidade de os estudantes indagarem e refletirem sobre temas de seus interesses ou de sua realidade (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2013; Souza, 2022). Diversas pesquisas apontam suas potencialidades para a aula de Matemática, mas também há aquelas dissertando que ela não chegou nas salas de aulas da Educação Básica. Uma das razões é a resistência dos estudantes quanto a esta abordagem (Magnus, 2012; Silveira; Caldeira, 2012)

O fato de a literatura e nossas experiências indicarem a resistência dos estudantes frente a uma atividade de Modelagem, fez-nos questionar “Por que os estudantes agem dessa forma?” Essa indagação veio atrelada a nossa compreensão de que uma das potencialidades da Modelagem é a possibilidade de evidenciar o papel da Matemática no dia a dia dos estudantes, sendo um meio de responder a suas indagações do tipo “Onde vou usar isso?”. Além disso, o desejo de realizar uma pesquisa “no chão” da escola nos levou a um segundo questionamento: “Por que não escutar o que os educandos têm a dizer a respeito da Modelagem Matemática em sala de aula?”.

Com isso em mente, foi desenvolvida uma pesquisa de doutorado realizada com estudantes do 6º ano e do 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas paulistas (Souza, 2022). Para o presente texto, expomos um recorte desta investigação, que tem por objetivo apresentar as perspectivas dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental a respeito do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática com o tema esportes.

Para isso, na próxima seção, abordamos uma compreensão sobre a Modelagem Matemática com base na literatura pertinente sobre o tema. Na sequência, discorreremos sobre a metodologia e sobre os procedimentos adotados, bem como descreveremos os sujeitos participantes da pesquisa. Após essa etapa, elaboramos uma compreensão para as perspectivas dos estudantes a respeito da Modelagem Matemática. Por fim, trazemos nossas considerações finais.

## UMA COMPREENSÃO DE MODELAGEM

Quando falamos das aulas de Matemática na Educação Básica, percebe-se que prevalecem aquelas ancoradas na transmissão do conhecimento do educador para o educando. Elas ocorrem em uma perspectiva na qual o professor é o detentor do conhecimento, o qual deve ser informado ao estudante, que se manterá em uma atitude passiva em sala de aula, e deve recebê-lo e reproduzi-lo em vastas listas de exercícios para demonstrar que o memorizou (Souza, 2022; Freire, 1987; Freire; Guimarães, 2014). Há, em alguns casos, uma cultura do silêncio (Freire, 1981; 1987; Freire; Shor, 2011), na qual o educador deve ser escutado pelos alunos e esses devem ter uma atitude passiva, de “prestar atenção” para aprender.

De maneira oposta, entendemos que a educação deve ser dialógica, problematizadora e libertadora. Um meio disso acontecer, segundo Malheiros, Forner e Souza (2021) e Souza (2022), é adotar, durante as aulas de Matemática a Modelagem Matemática com uma abordagem pedagógica. Nela, a partir de um tema, os estudantes devem conjecturar, delinear um foco, problematizar e realizar

uma investigação para a compreensão de sua pergunta (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2013; Malheiros; Forner; Souza, 2021; Souza, 2022).

Para a utilização de atividades de Modelagem nas salas de aula, o docente busca por temas no cotidiano, na realidade dos estudantes, temas que sejam de seus interesses ou mesmo que possam despertar o interesse dos discentes (Malheiros, 2012; Forner, 2018; Souza, 2022). Tais atividades possuem caráter múltiplo, pois, ao inteirar-se a respeito de um determinado tema, uma teia de assuntos pode ser abordada, transformando-se em questionamentos dos educandos (Almeida; Silva; Vertuan, 2013). Dessa forma, abre-se a possibilidade de uma educação dialógica e reflexiva, desvelando a realidade e desenvolvendo a capacidade de captação e compreensão do mundo e suas relações com ele (Freire, 1987; Freire; Faundez, 1985).

A problematização em atividades de Modelagem pode proporcionar o estímulo à curiosidade e ao ato de perguntar dos estudantes. Questionar é assumir uma inquietude e buscar meios de enunciá-la (Barbosa, 2001a). Dessa maneira, o estudante terá a necessidade de buscar as respostas às suas perguntas e “[...] não simplesmente responder a uma determinada pergunta com base no que lhe disseram.” (Freire; Faundez, 1985, p. 51).

Para isso, os educandos devem investigar a respeito de determinado tema, em busca de encontrar ou produzir argumentos convincentes para a compreensão de sua indagação. Nesse processo, eles buscam realizar um levantamento de informações pertinentes sobre o assunto, as quais serão organizadas, simplificadas e interpretadas à luz da pergunta, visando sua compreensão. Para esse processo, não há procedimentos pré-determinados pelo educador, admitindo-se a intuição e as estratégias informais dos educandos (Barbosa, 2001a). A investigação em atividades de Modelagem pode contribuir com a percepção dos estudantes de que as atividades de Matemática não possuem uma única resposta considerada certa, pois elas irão depender das variáveis e informações consideradas em busca de uma compreensão para a sua indagação.

Em suma, a adoção da Modelagem Matemática como abordagem pedagógica nas salas de aula da Educação Básica pode representar uma ruptura com o paradigma tradicional de ensino, caracterizado pela transmissão unidirecional de conhecimento. Sua adoção, pode promover um ambiente de diálogo, problematização e investigação, em que os educandos são incentivados a dialogar, refletir e serem ativos em sala de aula. Ao utilizar de temas do cotidiano dos estudantes nas atividades, pode ocorrer um estímulo a curiosidade e o questionamento, isto é, a atividade de Modelagem Matemática possibilita o desenvolvimento da criticidade e da compreensão do papel social da Modelagem Matemática. Assim, ao adotar essa abordagem, os educadores não apenas ensinam matemática, mas também cultivam cidadãos críticos e reflexivos.

## CONTEXTO, METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Para uma educação dialógica compreendemos como fundamental ouvir os educandos e falarmos *com* eles e *não para* eles. Uma escuta para além de ouvir suas vozes, mas suas entrelinhas, gritos, silêncios e atitudes em sala de aula (Freire, 1987; Freire, 2014; Souza, 2022). Para Freire (2014), escutar significa uma abertura à fala do outro e às suas diferenças, não diminuindo a quem escuta o seu direito

de se posicionar. A escuta possibilita a compreensão a respeito dos conhecimentos do outro, de sua realidade, necessidade e dificuldades. No entanto, a escuta requer humildade, amorosidade, tolerância ao diferente e respeito ao outro. Segundo Freire (1991, p.135),

*Escutar é obviamente algo que vai mais além da possibilidade auditiva de cada um. Escutar, no sentido aqui discutido, significa a disponibilidade permanente por parte do sujeito que escuta para a abertura à fala do outro, ao gesto do outro, às diferenças do outro. Isto não quer dizer, evidentemente, que escutar exija de quem realmente escuta sua redução ao outro que fala.*

A escuta se faz necessária para que haja diálogo. É escutando que se aprende a falar com os estudantes (Freire, 2014). Na concepção de Freire (1987, p. 78), “[...] o diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu”. Para Freire e Shor (2011, p. 122-127) “[...] o diálogo deve ser entendido como algo que faz parte da própria natureza histórica dos seres humanos [...]. O diálogo é o momento em que os humanos se encontram para refletir sobre sua realidade tal como a fazem e re-fazem.”

A educação dialógica proposta por Freire é baseada na amorosidade, em um sentido de estar atento ao outro em uma relação horizontal, na qual os sujeitos são convidados à criticidade e à reflexão. Ela é um ato de comprometimento com a educação problematizadora e libertadora (Freire, 1987; 2014; Freire; Shor, 2011).

Considerando nossa perspectiva de Educação baseada nos pressupostos freireanos, que tem o diálogo e a escuta como aspectos fundantes, a metodologia aqui descrita foi qualitativa, amparada na tradição compreensiva e interpretativa, em que há maior interesse pelo processo (Alves-Mazzotti, 2001; Bogdan; Biklen, 1999). A abordagem qualitativa “[...] consiste em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (Goldenberg, 2004, p. 53), não possuindo regras precisas devido à sua flexibilidade (Alves-Mazzotti, 2001).

Para chegarmos aos estudantes, optamos por, inicialmente, realizar uma formação continuada para professores da Educação Básica vinculados à Diretoria de Ensino de Limeira, no estado de São Paulo. Essa ideia emergiu como meio de colaborar com a Educação Básica, em virtude da falta de formação docente em Modelagem Matemática (Forner, 2018), bem como com o intuito de aproximar as escolas do discutido na Universidade (Souza, 2022). Assim, foi realizado o curso “Modelagem Matemática e atividades para a sala de aula”, com a finalidade de que os participantes pudessem dialogar, escutar e refletir sobre a Modelagem Matemática, além de elaborarem, colaborativamente, atividades para suas salas de aula, de acordo com suas necessidades e realidades (Souza, 2022). Durante a realização do curso, foi solicitado aos docentes que desenvolvessem as atividades com suas turmas, contando com o acompanhamento da pesquisadora (primeira autora), além de realizar uma investigação com seus estudantes, para escutar suas perspectivas a respeito da atividade de Modelagem.

Na época da pesquisa, a Professora Cássia lecionava para turmas do 6º ano do Ensino Fundamental e elaborou e realizou uma atividade de Modelagem envolvendo esporte. Antes, cabe mencionar que, para preservar as identidades utilizamos nomes fictícios tanto para a docente quanto para os discentes. A

docente permitiu o acompanhamento da pesquisadora em duas turmas do 6º ano e nos auxiliou com autorizações para realizar a investigação com seus alunos. Para isso, ela encaminhou aos responsáveis dos educandos, uma autorização elaborada por nós, explicando sobre a pesquisa e solicitando a autorização para a participação na investigação.

Com as devidas autorizações, a atividade foi desenvolvida da seguinte maneira:

*Diálogo entre a professora e os discentes a respeito de esportes e levantamento de especificidades para a formação de equipes para uma modalidade esportiva qualquer;*

*Questionamento: “Será possível formar equipes na sala para jogar?”, considerando uma modalidade esportiva qualquer;*

*Discussão sobre as possibilidades de divisão da turma em grupo. Formação dos grupos;*

*Sorteio de qual esporte cada grupo trabalharia, entre os quais: basquete; corrida de revezamento; dama; futebol society; handebol; natação; queimada; e vôlei. Ainda, entrega pela docente, a cada grupo, de um texto a respeito do esporte sorteado;*

*Os estudantes trabalharam em grupos no questionamento para os esportes sorteados;*

*Os grupos apresentaram as compreensões encontradas e a professora sintetizou e dialogou com eles a respeito do que consideraram e das diferentes possibilidades. Nesse momento, ela retomou os conceitos de divisibilidade e assim, finalizou a atividade. (Souza, 2022, p. 77)*

A Professora desenvolveu a atividade com duas turmas do 6º ano, em cada turma havia 21 alunos presentes, sujeitos da pesquisa. Os momentos acompanhados com os estudantes foram filmados e posteriormente transcritos. Além disso, também foi realizada entrevista semiestruturada com os estudantes em grupo, ao final da atividade. Essa opção está amparada na possibilidade de os sujeitos participantes discorrem e verbalizaram seus pensamentos sobre os temas apresentados, em um contexto que se aproxima de uma conversa informal, podendo elucidar questões ainda não esclarecidas (Rosa; Arnaldi, 2008; Boni; Quaresma, 2005). No caso da presente pesquisa, o uso da entrevista foi fundamental em virtude de os estudantes, no decorrer dela, direcionarem seus olhares para aulas usuais de Matemática e não para a atividade de Modelagem, nosso interesse no momento, sendo necessárias perguntas adicionais para direcionar à atividade de Modelagem. Além disso, para nós, as entrevistas são uma possibilidade de colocarmos em prática as ideias de diálogo e escuta, a partir de Freire (1987; 1991).

Ainda, a opção por realizar as entrevistas em grupo ocorreu pois a docente responsável pela turma informou haver poucas participações dos alunos em sala; dessa forma, consideramos que são sujeitos semelhantes, que se conhecem e que, em grupo, poderiam ocorrer interações entre eles, as quais auxiliariam na compreensão da pesquisa, enquanto sozinhos poderiam se mostrar hesitantes (Cresweel, 2014). A escolha também foi feita com a finalidade de a entrevista ocorrer de maneira natural, fluida, como uma conversa, para os estudantes

sentirem-se mais à vontade para expor suas opiniões e entendimentos a respeito da atividade de Modelagem realizada. Tais entrevistas foram transcritas na íntegra.

Após essa etapa, foi realizada a leitura de todas as entrevistas em busca de uma “[...] organização, divisão em unidades manipuláveis, sínteses, procura de padrões, descoberta de aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan; Biklen, 1999, p. 205). Essa teve por intuito encontrar uma compreensão para as perspectivas dos estudantes a respeito da atividade de Modelagem Matemática desenvolvida.

Na próxima seção, exporemos essa compreensão. Para isso, optamos por apresentar o caminhar da atividade realizada, que ocorreu de maneira semelhante com as duas turmas, com base nas observações realizadas e na transcrição das aulas acompanhadas, intercalando com as perspectivas dos estudantes, que apresentam seus olhares emergentes na entrevista a respeito de cada momento das atividades, analisados com base na literatura pertinente sobre o tema.

### APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A atividade de Modelagem apresentada nesta seção surgiu do interesse da docente em desenvolvê-la com os estudantes do 6º ano. Para tanto, foi elaborada coletivamente no curso supracitado e abordada em duas turmas de formas semelhantes e acompanhadas pela primeira autora deste artigo. A escolha pelo tema “esportes”, segundo a docente, ocorreu com base nos diálogos do cotidiano com os alunos, e este, é um tema de interesse deles.

Para iniciar a atividade de Modelagem com os estudantes, a docente realizou uma familiarização dos discentes, que deveriam refletir sobre diferentes esportes e como são organizados. A docente dialogou com a turma sobre levantar especificidades dos esportes em geral, sem inicialmente, definir qual. Isso pôde ser observado a partir de um trecho transcrito das aulas observadas, em que os estudantes, em diálogo com a professora, elaboraram questionamentos que eram anotados na lousa.

*Professora Cássia: Tenho essa sala aqui para jogar um esporte, não sei qual esporte. O que a gente tem que olhar?*

*Estudantes: Quantos alunos?*

*Professora Cássia: [Anota na lousa] E depois?*

*Leona: Quantas pessoas o jogo precisa?*

*Professora: [Anota na lousa] O que mais? Vamos lá*

*Roberto: Quantos times podemos formar?*

*Professora Cássia: [Anota na lousa] Quantos jogadores tem cada time, quantos times podem se formar. O que mais?*

*João: Se tem juiz?*

*Professora Cássia: Se tem juiz [Anota na lousa]. E o que mais?*

*Enrico: Se terá reserva?*

*Professora Cássia: Se terá reserva [Anota na lousa]. E o que mais?*

*Daniel: O local também.*

*Professora Cássia: O local também [Anota na lousa]. O formato do local faz diferença?*

*Estudantes: Sim. [...]*

*Professora: E tem mais perguntas?*

*Estudantes: Não.*

*Professora: Tem certeza gente?*

*Daniel: As pessoas que ficam torcendo lá.*

*Professora: Ah, se terá torcida.*

*Heloísa: Se sobrar pessoas?*

*Enrico: Terá sim.*

*Daniel: Depende. Nem todos os jogos têm torcida.*

*Professora Cássia: Vai depender do jogo. O que mais gente?*

*Quem escolhe os jogadores?*

*Enrico: O técnico.*

*Professora Cássia: Ah..., o técnico. E o que mais que tem gente?*

*Roberto: Narrador.*

*Professora Cássia: Ah, pode precisar de narrador.*

*Estudantes: Sim.*

*Professora Cássia: Então vamos colocar também.*

Esse diálogo entre a professora e os educandos, no decorrer da atividade da Modelagem, refere-se a um levantamento realizado por eles do que precisariam para a formação das equipes. Isto é, representa o instante de interação com tema para posteriormente, realizar a formulação de um problema para prosseguir com a atividade de Modelagem (Almeida; Silva; Vertuan, 2013; Almeida, Vertuan, 2014). Tal momento evidencia que os discentes foram os sujeitos da atividade e que a educadora sai daquele que transfere o conhecimento e passa a instigar a turma a pensar e questionar.

A partir desse diálogo com os educandos, várias especificidades sobre os esportes emergiram, e a docente as anotou na lousa da sala. Percebemos que, em alguns momentos, os educandos questionavam se determinadas funções caberiam para todos os esportes, como no caso do gandula. Na discussão realizada em sala, chegaram à conclusão de que haveria apenas em esportes que envolvessem o uso de bolas, mas que, como estavam trabalhando no geral, dependeria de quais esportes abordariam na atividade. Discussão semelhante também ocorreu para: juiz, jogadores reservas e narrador. Após esse momento de discussão, foi elaborado um problema geral: será possível formar equipes na sala para jogar?

Esse processo de problematização foi mencionado pelos estudantes ao serem questionados, ao longo da entrevista, sobre o que distingue a atividade de Modelagem realizada das aulas que usualmente têm em sala. Breno e seus colegas de grupo disseram terem gostado do processo de elaboração:

*Breno: Nós elaboramos a atividade.*

*Pesquisadora: E o que acharam disso? De elaborar?*



*Vivian: Legal.*

*Vitória: Porque nós aprendemos coisas novas.*

O ato de elaboração da atividade pode ser compreendido como o momento de indagação, procurando enunciar, identificar um problema e o formular (Barbosa, 2001a). Esse é o primeiro contato dos educandos com o tema, com o intuito de conhecer especificidades, definir variáveis, levantar informações a respeito do tema central, o que conduz ao questionamento da atividade de Modelagem (Almeida; Silva; Vertuan, 2013).

A problematização também foi mencionada por Miguel e seus colegas de grupo; para eles, foi algo diferente, pois usualmente é a docente que “passa” as perguntas na lousa para eles responderem:

*Miguel: Nós que fez questão e nós que respondeu. [...] E nessa a gente faz as questões.*

*Lívia: A gente foi dando opiniões até formar todas as perguntas.*

*Miguel: Por que na lousa quando ela faz as perguntas, e ela que pega, né? As perguntas.*

*Lívia: É. Do livro didático. [...]*

*Maria: A gente elaborou a questão e foi diferente, a professora elabora a questão, e, assim, como posso dizer, a gente fica com mais dúvida. E a gente mesmo tirando as perguntas, do que a gente acha [...]. Aí foi criando, e fica mais fácil responder e mais fácil aprender.*

Dani e Breno também salientam esse fato, destacando não estarem acostumados a fazer, isto é, o que compreendemos ocorrer por ser algo diferente das aulas que estão acostumados a terem.

*Dani: Elaboramos a pergunta e respondemos às perguntas.*

*Breno: Uma coisa que não estamos acostumados a fazer. Ter que elaborar e responder [...].*

Diante do exposto pelos discentes ao longo das entrevistas, entendemos que a percepção dessa especificidade da atividade de Modelagem, isto é, a problematização, pode estar vinculada ao fato de ser a primeira experiência deles com Modelagem e, assim, comparavam com as aulas que possuem comumente. O ato de elaborar uma pergunta a respeito do tema “esportes” dissertado pelos estudantes, vai ao encontro do sustentado por Freire (1987) e Freire e Faundez (1985), ao defenderem que a educação deve ser problematizadora, com um caráter reflexivo e de inserção crítica e de constante desvelamento da realidade. Assim, compreendemos ser primordial o estímulo à curiosidade e ao ato de perguntar dos discentes (Freire; Faundez, 1985), visto que possibilita aos educandos terem a oportunidade de encontrar as respostas às próprias perguntas, e “[...] participar de seu processo de conhecimento e não simplesmente responder a uma determinada pergunta com base no que lhe disseram” (Freire; Faundez, 1985, p. 51).

No entanto, a problematização foi considerada, por alguns discentes, como chata ou mesmo difícil. Um exemplo é o discente Breno, o qual salientou não estar acostumado com a elaboração de perguntas, como já exposto, e a comparou com o que habitualmente fazem em sala. O educando afirmou:



*Breno: Elaborar é bem mais chato. A professora explicando é bem mais legal.*

*Pesquisadora: Por quê?*

*Breno: Porque ela explica de um jeito que todo mundo entende. Tipo assim, se ela passa a lição na lousa, e eu entendo. Prefiro que ela elabore e só resolver.*

Outro educando que dissertou a esse respeito na entrevista foi André. Ele considerou difícil a problematização, após seu colega de grupo Lucas expressar uma preferência pela elaboração:

*Lucas: Nós elaboramos, e prefiro que nós elabore a pergunta para depois saber para formar um time assim. Elaborar a gente ia aprender mais coisas do que a gente tá aprendendo agora [em aulas expositivas].*

*André: É muito difícil elaborar.*

*João: Mas é fácil resolver.*

Compreendemos, pelo discurso de Breno, que o educando está habituado a manter-se na zona de conforto, em uma atitude passiva em sala de aula. Não aprecia, assim, ter que caminhar para a zona de risco, em que precisa atuar como sujeito de sua própria aprendizagem, indagar e refletir sobre o tema da atividade (Freire, 1987; Freire; Guimarães, 2014; Souza, 2022). Suas falas vão ao encontro do exposto por Freire e Shor (2011) quando salientam haver muitos educandos acostumados com as aulas em que ocorre a transferência do conhecimento. Habitados a uma educação centrada na palavra do educador, desvinculada da vida e esvaziada da realidade, em que cabe apenas aceitar o exposto, sem a necessidade de um pensamento crítico (Freire, 2011; Freire; Shor, 2011), pois a problematização não é algo corriqueiro (Freire; Faundez, 1985).

Além do estranhamento em relação à problematização, os estudantes dissertaram sobre a resolução da atividade. Para esse momento, após a problematização, a docente questionou à turma como poderia dividir a sala em grupos com a mesma quantidade de alunos, como é possível ver no excerto abaixo:

*Professora: Então agora vamos formar grupos de?*

*Daniel: 3 grupos de 7.*

*Professora: Pode ser 4 grupos?*

*Estudantes: Não.*

*Daniel: Não vai dar. Porque  $4 \times 5 = 20$  e  $4 \times 6 = 24$ .*

*Professora: O 21 é divisível por 4?*

*Daniel: Não.*

*Enrico: Sim.*

*Professora: Ele pode dividir por 4, mas dará número?*

*Lucas: Decimal.*

Em seguida, a docente questionou se haveria outras possibilidades, sendo afirmado, em conjunto pelos educandos, que poderiam ser formados “sete grupos de três” e destacaram que não havia outras maneiras. Decidiram, então, que

formariam, então, três grupos com sete discentes em cada e os discentes foram convidados para se dividirem como desejassem e pudessem debater, ouvir e respeitar a opinião dos colegas (Araújo, 2009), em busca de uma compreensão para o problema. Para esse momento, também foi sorteado um esporte para cada grupo, não havendo repetição (entre basquete; corrida de revezamento; dama2; futebol society; handebol; natação; queimada; e vôlei). Após o sorteio, a professora entregou um texto preparado previamente para auxiliar na discussão e na compreensão do problema proposto por eles.

Os grupos, então, realizaram a leitura de seu texto e iniciaram a discussão a respeito dele. Nesse momento, os discentes precisaram decidir quais especificidades levantadas por eles durante a formulação do problema seriam consideradas, visto que algumas poderiam não fazer sentido, como gândula para corrida de revezamento.

Sobre esse momento da atividade, foi indagado aos alunos como procederam para chegar a uma solução. Foi exposto por Juliana e Leona a necessidade de reformulação da compreensão, do problema formulado:

*Juliana: Ela [Heloisa] escreveu e todo mundo ajudou a responder. Tiveram várias respostas, e tivemos que reformular, não foi direto.*

*Leona: Um jeito diferente de fazer atividade.*

Esse fato também foi mencionado por Bruno, que expôs sobre a discussão com os demais estudantes participantes de seu grupo, destacando não conseguir realizar a atividade de primeira, refazendo-a:

*Bruno: A gente teve que ir anotando e, no final, a gente teve que pegar a outra turma inteira. A gente teve que conversar. A gente primeiro fez uma conta, discutiu, aí a gente viu que não deu certo e teve que fazer de novo.*

As falas de Bruno e Juliana evidenciaram a necessidade de reformular a resposta e a de refletir sobre a necessidade de ter mais participantes. Cabe lembrar que ambas as turmas tinham apenas 21 alunos cada. Dessa forma, os estudantes determinaram ser necessário “convidar” outra turma e, assim, teriam a possibilidade de formar equipes e encontrar uma solução para o problema. O caminho escolhido pelos discentes se deve ao fato de as atividades de Modelagem permitirem diferentes caminhos para encontrar uma compreensão, não possuindo procedimentos fixos. Além disso, a Modelagem possibilita valorizar as estratégias informais utilizadas pelos alunos, em busca de uma resolução para o questionamento elaborado (Barbosa, 2001a).

Ainda a respeito da busca de uma solução para a atividade, Enrico e Lucas dissertaram:

*Enrico: Ele copiou [Lucas] [...], e a gente foi ajudando a resolver.*

*Lucas: A gente teve que olhar, o nosso negócio é mais futebol, essas coisas. O basquete é mais diferente. Aí a gente teve que procurar.*

O “procurar” referido pelos discentes está relacionado com buscar informações no texto entregue pela Professora Cássia. Lucas dissertou que seu grupo sorteou o basquete, porém ponderou que, caso o esporte sorteado para seu grupo tivesse sido o futebol, não necessitariam pesquisar sobre, pois sabem a respeito dele e é um tema de interesse de todos em seu grupo.

Já Maria salientou que não gostou da investigação nos textos, pois, em sua opinião, a pesquisa foi difícil. Essa opinião foi complementada por sua colega de grupo, Isabel, a qual citou que tiveram dificuldade na interpretação do texto. Porém, em sua visão, com a Modelagem ela aprende mais:

*Maria: Investigar é mais difícil, eu não gosto.*

*Isabel: É, tem que interpretar. E a gente aprende bem mais investigando do que com a professora explicando. Presta mais atenção.*

Breno e Dani disseram que, para eles, foi fácil uma compreensão para o problema, porém, para Vitória foi difícil encontrar informações:

*Breno: Sim, bastante. Operações foi fácil.*

*Vitória: Foi um pouco difícil achar as informações [...].*

*Breno: Para mim, foi super, hiper, fácil.*

*Dani: Foi fácil.*

A investigação feita e exposta pelos alunos em atividades de Modelagem é a busca de informações que pode ajudar na compreensão do que se problematiza. Para isso, os estudantes necessitam manipular, organizar e selecionar as informações bem como refletir sobre elas. Tais ações não possuem procedimentos padronizados (Barbosa, 2001b). No caso da atividade realizada, para os estudantes houve uma dificuldade, mesmo que um texto acerca do esporte sorteado tenha sido entregue pela docente. Esse fato pode ter ocorrido por ser a primeira atividade de Modelagem ou mesmo uma dificuldade de compreensão na realização da leitura e interpretação do texto. Para nós, outro fator que pode ter contribuído com a dificuldade, é a mudança da zona de conforto para a de risco, em que os estudantes necessitam buscar informações para a solução do problema, diferente do que ocorre usualmente (Barbosa, 2001b; Freire 1981, 1987; Souza, 2022).

Após a busca pela compreensão do problema, ocorreu ainda a discussão com toda a turma, mediada pela docente. Ela foi à frente da sala e voltou a discutir com os estudantes, e foi apresentado por cada grupo o caminho que percorreram para encontrar uma solução. Durante o diálogo, a professora retomou, a todo momento, o porquê de ser possível efetuar a divisão da turma para a formação das equipes para cada esporte. Esse momento se mostrou fecundo e especial para refletir sobre as soluções, e, ao dialogar sobre o feito por cada grupo, socializou os diferentes esportes e caminhos seguidos. Esse é um momento possível de analisar coerência e consistência em aspectos da Matemática, dialogar com os estudantes, além de comentar suas soluções. Nesse momento, a Professora Cássia chamou a atenção da turma para as diferentes possibilidades de dividir de todos, ressaltando que isso dependeria do esporte sorteado e do que era considerado para cada esporte. Na entrevista com os grupos, esse instante não emergiu, porém consideramos importante abordá-lo para a compreensão de toda a atividade aqui apresentada.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No decorrer do texto, atemos-nos a apresentar uma compreensão para as perspectivas dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental a respeito do desenvolvimento da atividade de Modelagem com o tema esportes. Para alcançar o objetivo proposto, apresentamos uma compreensão de Modelagem Matemática. Na sequência, discorremos a respeito do contexto da pesquisa e da adoção da metodologia de pesquisa qualitativa, bem como apresentamos os procedimentos metodológicos.

Na continuidade, apresentamos uma compreensão para as perspectivas dos estudantes do 6º ano, utilizando-se de dados de uma pesquisa de doutorado (Souza, 2022). Em especial, tratamos daqueles relacionados com o desenvolvimento da atividade de Modelagem envolvendo o tema esportes proposto pela docente.

Escutar os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental nos evidenciou, na primeira experiência com Modelagem Matemática, a percepção dos estudantes sobre a problematização da atividade realizada como diferente do que usual, isto é, habitualmente, a docente expõe as perguntas à serem respondidas, diferentemente da atividade desenvolvida, na qual os discentes tiveram tanto que elaborar quanto buscar uma compreensão para a indagação. Esse momento foi considerado para alguns como chato, enquanto outros consideraram aprender mais do que com apenas a exposição da docente. Evidenciaram, também, que habitualmente participam de aulas baseadas na transmissão do conhecimento.

Os discursos apresentados ainda revelam uma dificuldade na investigação para os estudantes encontrarem uma solução para o problema elaborado, mesmo com a docente entregando um texto com as informações. Isso pode estar atrelado a uma dificuldade de compreensão da leitura realizada. Esse resultado também revela os momentos em que os educandos precisam tomar decisões e a necessidade de mudar variáveis consideradas para encontrar soluções, evidenciando para os discentes que as atividades não possuem um único caminho para a solução.

Entendemos que, ainda, se faz necessária a realização de novas investigações no “chão” da escola, escutando e dialogando com estudantes. Compreendemos ser preciso que outras atividades de Modelagem sejam desenvolvidas, em um processo de familiarização dos estudantes, desde atividades mais fechadas com a escolha do tema e problematização feita pela docente em conjunto com estudantes, até o desenvolvimento de atividades abertas, em que os estudantes escolham o tema de suas atividades (Almeida; Vertuan, 2011; Barbosa, 2001a, 2001b). Que nesse processo analisem os dizeres dos educandos ao longo da familiarização com a Modelagem, em especial, as discussões ocorridas nos grupos, com intuito de buscar caminhos para que a Modelagem adentre as salas de aulas e não tenha uma resistência por parte dos educandos.

# Perspectives of 6th year elementary school students on the development of a Mathematical Modeling activity

## ABSTRACT

Based on a qualitative approach, this text aims to present the perspectives of students in the 6th year of Elementary School regarding the development of a Mathematical Modeling activity with a sports theme. For this, data from interviews carried out with students after completing a Mathematical Modeling activity were used, together with the transcription of moments from Mathematics classes in which the activity was carried out. The discussions surrounding the objective of this article highlight the problematization in the activity of Mathematical Modeling as something different from what usually occurs in Mathematics classes. Some students considered it a peaceful moment, while others considered it a “boring” moment, expressing a preference for the way the teacher usually conducts the class. Furthermore, they point out the moment of investigation as something challenging, even with the teacher providing texts with the necessary information. This difficulty may be linked to the students' inexperience with Modeling activities, as well as the difficulty in interpreting and understanding the text. It is understood that the notes can contribute to the discussion about the implementation of Mathematical Modeling and breaking down possible barriers linked to student resistance.

**KEYWORDS:** Basic education. Mathematics Education. Modeling.

## NOTAS

1 Utilizaremos “Modelagem” e “Modelagem Matemática” como sinônimos para evitar repetição.

2 Na atividade, o jogo de damas foi considerado um esporte, sendo este um esporte da mente, como indicado no Projeto de Lei n.o 58.40/2016.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES) — Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessôa; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2013.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. O método nas Ciências Sociais. *In*: ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWAMDSZADJER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo, SP: Pioneira, 2001. p. 107-188.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Discussões sobre “como fazer” modelagem na sala de aula. *In*: ALMEIDA; Lourdes Maria Werle de; ARAÚJO, Jussara de Loiola; BISOGNIN, Eleni (org). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina, PR: Eduel, 2011. p. 19-44.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In*: ALMEIDA; Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessôa. da (org). **Modelagem Matemática em Foco**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Moderna Ltda, 2014.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma abordagem Sócio-crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria**, Florianópolis, SC, v. 2, n. 2, p.55-68, jul. 2009.

BARBOSA, Jonei Cerqueira Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001a, Caxambu. **Anais [...]** Rio de Janeiro, RJ: ANPED, 2001a. p.1-14.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253f Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho,” Rio Claro, 2001b.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, PT: Porto Editora, 1999.

BONI, Valdete; QUARESMA, Silvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Em Tese**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 6880, jan. 2005.

CRESWELL, John. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 341 p. Porto Alegre, RS: Penso, 2014.

FORNER, Régis. **Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire**: relações que se estabelecem com o currículo. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. São Paulo, SP: Cortez, 1991.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, Paulo. **Educação como Prática de Liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática docente. 39. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**: ensaios. 2. ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Partir da infância**: diálogos sobre educação. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia**: O Cotidiano do Professor. 13. ed. São Paulo, SP: Editora Paz e Terra, 2011.

GOLDENBERG, Miriam. **A arte de pesquisar**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Record, 2004.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Delineando convergências entre Investigação Temática e Modelagem Matemática. *In*. V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., Petrópolis, 2012. **Anais [...]** Petrópolis, RJ: [S.n.], 2012.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; FORNER, Régis; SOUZA, Lahis Braga. Paulo Freire e Educação Matemática: Inspirações e Sinergias com a Modelagem Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-22, 25 jun. 2021.

MEYER, João Frederico da Costa A.; CALDEIRA, Ademir Donizetti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2013.



ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa:** mecanismos para validação dos resultados. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2006.

SOUZA, Lahis Braga. **Modelagem Matemática:** os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade. 2022. 216f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2022.

**Recebido:** 11 abr. 2024.

**Aprovado:** 15 jul. 2024.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n2.18400>.

**Como citar:**

SOUZA, L. B.; MALHEIROS, A. P. dos S. Perspectivas de estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental sobre o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 244-259, ago. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/18400>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Lahis Braga Souza

Universidade Federal do Acre. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial. Rio Branco, Acre, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

