



Resolução de problemas em uma perspectiva investigativa no ensino de equação do primeiro grau¹

Problem solving from an investigative perspective in the teaching of first-degree equations

Resolución de problemas desde una perspectiva investigativa en la enseñanza de ecuaciones de primer grado

Matheus Carvalho Carrijo Silveira²

Graduando da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, Brasil

Érika Maria Chioca Lopes³

Professora da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, Brasil

Arianne Vellasco Gomes⁴

Professora do Instituto Federal de São Paulo, Registro/SP, Brasil

Fabiana Fiorezi de Marco⁵

Professora da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, Brasil

Recebido em: 10/03/2025

Aceito em: 28/04/2025

Resumo

Com o intuito de relatar uma proposta didática, desenvolvida no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e da disciplina de Ensino de Matemática através de Problemas do Curso de Matemática – Licenciatura da Universidade Federal de Uberlândia, sobre o tema equação do primeiro grau, este artigo baseia-se na pergunta norteadora “Como a resolução de problemas e a investigação podem contribuir para o ensino de equação do primeiro grau?”. Para tanto foi elaborada uma proposta, fundamentada teoricamente na aula investigativa, de João Pedro da Ponte, e no ensino de matemática através da resolução de problemas, das professoras Lourdes Onuchic e Norma Allevato, com o objetivo de introduzir o conceito de equação do primeiro grau por meio da resolução de problemas. Concluiu-se que a aula viabilizou a interação entre pares e o desenvolvimento de raciocínios na resolução dos problemas, além de fazer surgir a necessidade do conteúdo matemático a partir de um problema que fizesse sentido para os alunos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Investigação Matemática. Problemas. Resolução de Problemas.

¹ Os autores agradecem o apoio recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, processo APQ-APQ-05693-23.

² matheuscarrijo@ufu.br

³ erikalopes@ufu.br

⁴ arianne.vellasco@edu.ifsp.br

⁵ fabiana.marco@ufu.br

Abstract

This article presents a didactic proposal developed within the scope of the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation (PIBID) and the course Teaching Mathematics Through Problem Solving, part of the Mathematics Teacher Education Program at the Federal University of Uberlândia centered on the topic of linear equations. The study is guided by the question: How can problem solving and mathematical investigation contribute to the teaching of first-degree equations? To address this question, a pedagogical proposal was designed based on João Pedro da Ponte's concept of investigative lessons and the approach to mathematics education through problem solving as developed by professors Lourdes Onuchic and Norma Allevato. The proposal aimed to introduce the concept of linear equations through problem-solving activities. The findings indicate that the lesson promoted peer interaction and the development of mathematical reasoning, while also fostering the emergence of mathematical content from problems that were meaningful to the students.

Keywords: Mathematics Education. Mathematical Investigation. Problem Solving. Inquiry-Based Learning.

Resumen

Con el objetivo de relatar una propuesta didáctica desarrollada en el contexto del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia y de la asignatura Enseñanza de la Matemática a través de Problemas del Curso de Matemática – Licenciatura de la Universidad Federal de Uberlândia, sobre el tema de ecuación de primer grado. Nos basamos en la pregunta orientadora: "¿Cómo pueden la resolución de problemas y la investigación contribuir a la enseñanza de la ecuación de primer grado?". Para ello, se elaboró una propuesta fundamentada teóricamente en la clase investigativa, de João Pedro da Ponte, y en la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas, según las profesoras Lourdes Onuchic y Norma Allevato, con el objetivo de introducir el concepto de ecuación de primer grado a través de la resolución de problemas. Se concluyó que la clase posibilitó la interacción entre pares y el desarrollo del razonamiento en la resolución de los problemas, además de generar la necesidad del contenido matemático a partir de un problema que tuviera sentido para los estudiantes.

Palabras clave: Educación matemática. Investigación matemática. Problemas. Resolución de problemas.

Introdução

Embora desde antes da homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018, o ensino de Matemática já estivesse conectado com a resolução de problemas, foi a partir dela que essa metodologia matemática passou a ser privilegiada, assim como a modelagem matemática, o desenvolvimento de projetos, a investigação e o uso de tecnologias digitais (Brasil, 2018).

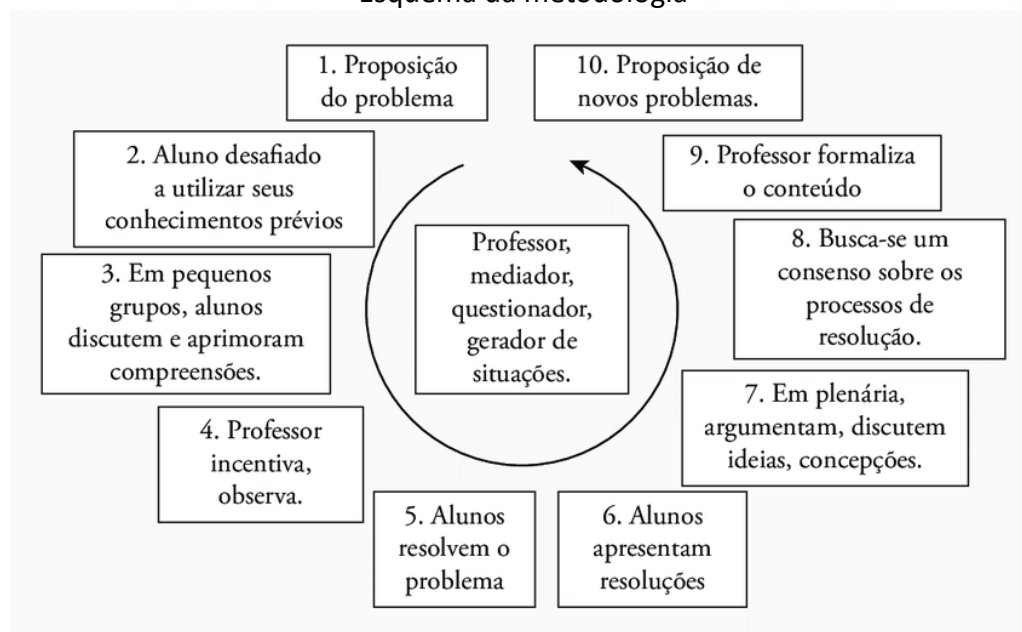
Em um contexto da resolução de problemas, a aula investigativa propõe aproximar o trabalho dos estudantes em sala de aula com uma investigação realizada por matemáticos profissionais, a qual sempre está relacionada a um problema ou conjunto de problemas e busca descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos. Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) indicam que objetivo da investigação matemática é resolver esse problema ou conjunto de problemas, mas, durante o processo de resolução, esses matemáticos podem fazer descobertas tão importantes quanto a solução do problema original. Essa argumentação dos autores é importante, pois trará implicações para a prática pedagógica em uma aula investigativa, no sentido de valorizar o processo de resolução dos alunos, seus raciocínios e descobertas, em uma prática não diretivista.

Alguns preceitos da investigação permanecem na aula investigativa, centrada em um problema ou conjunto de problemas. Ela valoriza o processo de descoberta, a formulação de hipóteses, os testes e a avaliação. A investigação como tarefa em sala de aula pode provocar os estudantes a atuarem como um matemático, contudo essa metáfora diz respeito ao processo de investigar e, não, especificamente às situações-problema exploradas.

Esses autores discutem, ainda, o conceito de *problema*, central na teoria, diferenciando-o de *exercício* e *investigação*. Os *exercícios* podem ser resolvidos por métodos já conhecidos, têm enunciados claros e objetivos. Os *problemas*, em geral, não podem ser resolvidos por um método conhecido, mas também têm enunciados claros, sem ambiguidades, que direcionam a um cálculo ou método (desconhecido). Já a *investigação* ocorre com problemas, para cuja resolução o aluno não dispõe de um método imediato, os enunciados deles não são diretivos e, neles, pode haver ambiguidades. Além disso, na prática docente, no caso de exercício e problema, o professor sempre tem a solução de antemão, ou seja, ele está totalmente preparado para o decorrer da aula, o que não necessariamente ocorre na investigação, pois, nessa, o problema não tem uma única solução e não é objetivo do professor direcionar a uma solução específica, mas encorajar diferentes soluções.

Essa concepção de problema se aproxima do conceito de problema gerador ou problema desencadeador de aprendizagem, que compõe a perspectiva dos problemas na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021). Para as autoras, problema é “[...] um ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo.” (Onuchic; Allevato, 2011, p. 80). A Figura 1 representa um esquema que sintetiza a metodologia e as dez etapas para seu desenvolvimento:

Figura 1
Esquema da metodologia



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 51).

Inicialmente, no centro da figura, menciona-se o papel do professor na metodologia, que se aproxima do seu papel na aula investigativa. Nesse contexto, o professor faz questionamentos e provocações, estimula o aluno a explorar em outras direções. Ele não direciona, tampouco nega raciocínios que parecem equivocados, contudo, propõe autoavaliações por parte dos alunos, para que reflitam sobre o que estão fazendo e percebam seus erros de forma independente, orientados pelo professor.

Um dos aspectos importantes que também se aproxima da aula investigativa é a formalização do conteúdo matemático, que é um momento no qual ocorre a sistematização do conteúdo (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009). É quando o professor se dedica a explicar os conceitos e estabelece relações entre eles e os problemas da aula. Esses conceitos podem estar presentes durante toda a aula, por meio dos problemas e suas possíveis resoluções, mas é no momento de formalização que o professor pode despertar os alunos para a importância de eles justificarem matematicamente suas conjecturas e darem sentido a uma demonstração matemática.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é relatar uma proposta didática, desenvolvida no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e da disciplina de Ensino de Matemática através de Problemas do Curso de Matemática – Licenciatura da Universidade Federal de Uberlândia, sobre o tema equação do primeiro grau. Para tanto, baseamo-nos na pergunta norteadora “Como a

resolução de problemas e a investigação podem contribuir para o ensino de equação do primeiro grau?”. Nas próximas seções, vamos apresentar a proposta, o contexto no qual ela foi planejada e desenvolvida, o relato da experiência e algumas reflexões dos autores a respeito da prática.

Planejamento da proposta

A proposta didática foi elaborada a partir dos estudos realizados na disciplina Ensino de Matemática através de Problemas do curso de Licenciatura em Matemática. O primeiro passo do planejamento foi decidir quais conceitos matemáticos seriam centrais para serem trabalhados nela. Uma vez que o conteúdo de equação do primeiro grau, estudado pela primeira vez nos anos finais do Ensino Fundamental, é extenso e importante para os conteúdos subsequentes de matemática, optamos por resgatar o conceito de equação, de incógnita e variável e a justificativa de seus métodos de resolução.

Então, inicialmente, buscamos na literatura estudos que discutissem o ensino de equações do primeiro grau por meio da resolução de problemas com o objetivo de selecionar quais problemas seriam propostos e com quais objetivos. Assim, alguns problemas foram extraídos ou reformulados da dissertação de Lucena (2020) e alguns do livro de Lima *et al.* (2012), *Temas e Problemas Elementares*.

O objetivo geral da proposta foi introduzir o conceito de equação do 1.º grau por meio de problemas e, para isso, elencamos os objetivos específicos: (1) colaborar entre pares na solução de um problema novo; (2) investigar formas diferentes de resolver um problema por meio da interação; (3) criar testes para verificar hipóteses e soluções de um problema; (4) esquematizar a solução encontrada (matematicamente ou não); (5) gerar a necessidade de utilizar símbolos e esquemas matemáticos para resolver problemas; (6) solucionar equações do primeiro grau como método de resolver esses problemas.

A proposta foi desenvolvida em 3 turmas de 8º ano de um Colégio de Aplicação, as quais totalizavam 77 alunos, com 25 ou 26 alunos em cada. As turmas eram compostas majoritariamente por alunos que ingressaram na escola na Educação Infantil e, dentre eles, 10 deles estavam refazendo o 8º ano. O desenvolvimento da proposta ocorreu no Laboratório de Ensino-Aprendizagem de Matemática da escola, que conta com materiais didáticos, projetor, quadro branco e 7 mesas retangulares com cerca de 5 cadeiras em cada. As três turmas vivenciaram a proposta em 5 horários de aula de uma semana, contudo a disposição dos horários foi diferente em cada turma.

Em síntese, a proposta foi planejada da seguinte forma: (1) separação da turma em grupos de, em média, quatro pessoas; (2) resolução de pelo menos um problema por cada grupo com a

colaboração do professor (a quantidade de problemas resolvidos variou de acordo com o grupo); (3) registro da resolução do primeiro problema em uma folha, que foi recolhida pelo professor ao final da aula, para garantir que cada grupo registrasse um problema diferente, já que alguns grupos resolveram vários problemas (que podem ter sido resolvidos por outros grupos); (4) apresentação do primeiro problema e da resolução de cada grupo ao restante da sala e discussão coletiva; (5) formalização da teoria de resolução de equações do primeiro grau pelo professor por meio de um problema. O método de avaliação se baseou na observação participante, por meio da colaboração dos professores, durante todas as aulas. Foram considerados, ainda, os registros dos alunos, a resolução encontrada e o comportamento deles em um ambiente diferente da sala de aula convencional.

O foco da aula foi a proposição de problemas de idade, no entanto, havia outros, sem temática definida. Os problemas foram selecionados e reformulados de forma que possibilitassem maneiras diferentes de serem resolvidos, não apenas por meio de equações do primeiro grau. Essa intenção se justifica, pois os professores⁶ planejaram introduzir e mobilizar o estudo de equações, por meio das provocações de que, apesar de haver várias formas de resolver, na maioria dos casos, a equação do primeiro grau é uma ferramenta que torna a resolução mais fácil ou mais rápida. Os problemas foram impressos e recortados em tirinhas de papel, assim os professores puderam distribuir problemas diferentes para cada grupo e, à medida que eles terminavam o primeiro, distribuíam problemas diferentes na sequência. No Quadro 1, apresentamos todos os problemas, que foram impressos e distribuídos às turmas.

Quadro 1
Problemas da Proposta Didática

Problemas	
1	Um parque de diversões cobra de seus clientes um valor fixo de R\$62,00 pela entrada mais R\$18,00 por brinquedo utilizado. Uma pessoa que gastou R\$206,00 utilizou quantos brinquedos?
2	João distribuiu 52 figurinhas para três amigos. Tiago recebeu 8 figurinhas a menos que Pedro e Guilherme recebeu o dobro de figurinhas de Tiago. Quantas figurinhas cada um recebeu?
3	A idade de um pai é o quádruplo da idade do filho. Daqui a 10 anos, a idade do pai será o dobro da idade do filho. Qual será a idade de cada um deles?
4	Valentina tinha 8 anos quando Enzo nasceu. Hoje, a soma das suas idades é 46 anos. Qual a idade atual de cada um?
5	A idade de uma mãe é o triplo da idade de sua filha. Sabendo que daqui 16 anos a idade da mãe será o dobro da idade da filha, qual a idade atual delas?
6	Bruno e Carol são irmãos gêmeos. O dobro da idade de Bruno mais o triplo da idade de Carol é igual a 35 anos. Qual é a soma das idades dos dois irmãos?
7	Um pai tem 29 anos de idade, seu filho tem 2 anos. Quantos anos depois a idade do pai será o quádruplo da idade do filho?

⁶ Serão usados os termos “professor(es)” tanto no singular quanto no plural para nos referirmos ao primeiro autor e à segunda autora deste trabalho, pois ambos estavam presentes no desenvolvimento da proposta didática em sala de aula e no contexto das turmas mencionadas durante o ano letivo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Essa proposta foi desenvolvida no 8º ano, entretanto, muito embora essas turmas já tinham tido aulas introdutórias ao tema no ano anterior, os professores perceberam que poucos alunos se lembravam dos detalhes ou se apropriaram de algum conceito, sendo assim, a maioria deles vivenciou essa proposta como se fosse um tema novo.

Relato da experiência

Em todas as turmas de 8º ano, os alunos tiveram a liberdade de escolher seus grupos. Essa decisão não foi planejada pelos autores, mas foi consenso de que era o melhor a ser feito no momento da aula. O efeito colateral dessa decisão é que alguns grupos eram compostos por alunos com nível semelhante de aprendizagem matemática, ou seja, alguns grupos tinham apenas integrantes com alto desempenho em matemática, e alguns grupos tinham apenas integrantes com baixo desempenho. No entanto, havia grupos que não apresentavam essa característica. No 8º A e 8º B, em especial, essa escolha causou um desafio em relação ao comportamento dos alunos, já que os grupos eram formados por amizade e, no contexto dessa proposta, a conversa entre eles era essencial. Desse modo, foi necessário observar quando a conversa era de fato sobre a aula e quando não.

Apesar dos horários de aula serem distribuídos de forma diferente, a proposta seguiu o mesmo planejamento em todas as turmas, totalizando cinco horas-aula em cada. Nos dois primeiros horários, os alunos resolveram problemas, e todos os grupos resolveram mais de um. Alguns grupos, inclusive, resolveram todos. Nos dois horários seguintes, os alunos apresentaram seus problemas e suas resoluções para o restante da turma e, além disso, o professor resolveu um problema com a turma, provocando os conceitos de equação, incógnita e variável. No quinto horário, os professores, por meio de *slides*, formalizaram o conteúdo, explicando como se resolvia uma equação do primeiro grau.

Nos dois primeiros horários, a conversa entre os alunos foi tão inevitável quanto essencial, pela natureza da proposta. O papel dos professores nessa etapa foi observar, intervir, questionar e provocar, mas nunca o de orientar a um método ou entregar uma resposta. Nesse contexto, foram valorizados os processos desenvolvidos pelos alunos e seu raciocínio empírico, sem direcioná-los a alguma resolução específica. Nesse processo, as resoluções dos alunos foram as mais variadas: enquanto alguns resolviam por chute, outros resolviam por “raciocínio lógico”. Apenas em alguns casos, houve a presença do conceito de equação e, em menos casos ainda, as equações matematicamente formais. Além da questão comportamental, não houve diferença entre as turmas nesses primeiros momentos.

Em contrapartida, os dois horários seguintes foram diferentes para cada turma, 8º A, B e C. Isso se deu, porque as aulas no 8º C foram as primeiras. Como os professores perceberam uma dificuldade dos alunos, isso os orientou a fazer de outra forma nas outras turmas, o que será comentado a seguir. Em todas as turmas, durante a apresentação das resoluções, os professores intervieram com perguntas para o grupo e para os outros alunos, a fim de manter a atenção de todos no que estava sendo falado.

No 8º C, depois das apresentações, o professor resolveu um problema com a turma e, por meio deste, discutiu o conceito de equação, variável e incógnita. Não houve dificuldade com os conceitos, mas com a resolução, pois por natureza era um problema, cuja resolução envolvia sistema de equações. O professor tentou explicar sua resolução sem falar disso, apenas discutindo a ideia intuitiva de substituição e redução a uma única incógnita. Além de ter tomado todo o tempo do quarto horário, já que os alunos não tinham uma compreensão prévia sobre os conteúdos de álgebra, essa falta de entendimento ficou visível nos rostos e nas perguntas deles.

Nas demais turmas, em vez de propor outro problema, resolvê-lo e discutir os conceitos, o professor usou um problema que um dos grupos apresentou. Assim, ele interveio nas apresentações desses grupos e os professores intencionalmente os orientaram a apresentar a resolução de seus problemas por último em suas turmas. Desse modo, foi mais proveitoso, pois a resolução já foi ouvida pelos alunos com a explicação dos colegas e a intervenção para a discussão dos conceitos foi feita por meio de algo conhecido. Ademais, o tempo utilizado foi menor, porque não houve solução de outro problema, o que foi positivo, já que, nessas turmas, o tempo era menor devido ao tempo investido para controlar a indisciplina.

A última aula foi a mesma nas três turmas: o professor planejou uma sequência de *slides* para uma aula expositiva dialogada e formalizou o método de resolução, com foco na provocação: *o que é “passa para lá trocando o sinal?”*. Essa ideia já era conhecida dos alunos, todavia a matemática que explica esse método não. Então os professores prepararam essa aula com esquemas e figuras baseadas na ideia da balança, para mostrar que “passar para lá trocando o sinal” é, na verdade, somar ou subtrair a mesma quantidade nos dois membros da equação. Isso contribuiu para o entendimento dos alunos, pois, nas aulas seguintes, aqueles que preferiam “passar para lá trocando o sinal” sabiam o porquê de fazer isso e como funcionava, mas, em especial, muitos alunos preferiram detalhar o método nas suas resoluções cotidianas e, em vez de “passar para lá”, realmente operavam nos dois membros da equação.

Discussão

Durante a proposta, o primeiro e a segunda autora exerceram papel de professores questionadores, como proposto por Allevato e Onuchic (2021), com o cuidado de não direcionar para a resolução algébrica dos problemas e estimular diferentes formas de resolução, a fim de valorizar o processo de descobertas dos estudantes (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009). Essa valorização do desenvolvimento do pensamento dos estudantes, aspecto importante da investigação matemática, possibilita que eles mobilizem seus recursos cognitivos e afetivos em prol de um objetivo, o que favorece o seu envolvimento na aprendizagem.

Formalizar o conteúdo matemático ao final da aula, o que foi feito por meio da resolução algébrica das equações, é tão importante quanto as resoluções desenvolvidas por alguns alunos por meio de maneiras variadas, como por “lógica”, por “testes” e, ainda, por “chutes”.

Acerca desse aspecto, durante a aula, um grupo de alunos resolveu um problema de forma curiosa, não se apegando ao rigor matemático, mas com um procedimento que pode ser explicado matematicamente. O problema era o seguinte: “Valentina tinha 8 anos quando Enzo nasceu. Hoje, a soma das suas idades é 46 anos. Qual a idade atual de cada um?”. Algebricamente, o problema poderia ser resolvido da seguinte forma: atualmente, Enzo tem x anos e Valentina tem $(x+8)$, então temos $x + (x+8) = 46$. Resolvendo essa equação, encontramos $x = 19$ e a conclusão é que Enzo tem 19 e Valentina tem 27 anos. No entanto, o grupo de alunos não utilizou a equação como a conhecemos, pensando na verdade em dividir os 46 anos entre os dois irmãos (cada um ficando com 23) e depois pensar em subtrair/adicionar idade em cada um deles até que dê certo a diferença de idade. O que ocorreu foi: com cada irmão com 23 anos (46 dividido por 2), no primeiro momento, eles tiraram 8 e acrescentaram 8 em cada um dos irmãos, sendo que Enzo teria 15 e Valentina teria 31. Nesse momento, o professor conseguiu estimular o raciocínio dos alunos por meio de perguntas, no sentido de fazê-los perceber que a diferença de idades nesse caso estava errada. Ele fez isso, voltando às condições do problema, perguntando qual era a diferença de idade dos dois irmãos e questionando: *essa diferença permaneceu?* Na Figura 2, está um registro da resolução desenvolvida por esse grupo de alunos.

Figura 2

Registro dos alunos

4) $46 : 8 = 23$ e $23 * 8 = 46$

8,0

47) Valentina tinha 8 anos quando Enzo nasceu. Hoje a soma das duas idades é 46 anos. Qual a idade atual de cada um?

$46 : 2 = 23$ e $23 * 8 = 46$

$23 + 23 = 46$

$8 + 15 = 23$

$38 + 8 = 46$

$46 : 2 = 23$ e $23 * 8 = 46$

$23 + 15 = 38 + 8 = 46$

$8 : 4 = 23 * 4 = 15 * 4$

$27 + 19 = 46$

Fonte: Arquivo dos autores (2024)

Por meio da intervenção oral do professor, os alunos perceberam que, de fato, a diferença das idades no primeiro raciocínio não estava correta. Logo, manipularam, de forma independente, as quantidades que subtraíram/adicionaram, de forma que a quantidade subtraída fosse igual à quantidade adicionada, até chegar em um resultado, cuja diferença das idades fosse a correta.

Assim, o papel do professor nesse contexto foi o de: (1) desafiar os alunos; (2) avaliar o progresso deles; (3) discutir os conceitos matemáticos; e (4) apoiar o trabalho dos alunos (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009). Essa concepção do trabalho dos professores seguiu em todo o processo de resolução dos problemas pelos alunos nas três turmas nas quais a proposta foi desenvolvida, pois é uma das características essenciais no ensino por meio de problemas que fundamentou essa proposta. O problema em questão, resolvido por um grupo nas turmas 8º A e B, que desencadeou toda essa interação e aprendizagem foi o seguinte: “João distribuiu 52 figurinhas para três amigos. Tiago recebeu 8 figurinhas a menos que Pedro e, Guilherme recebeu o dobro de figurinhas de Tiago. Quantas figurinhas cada um recebeu?”. Na Figura 3, é possível ver a resolução de um grupo.

Figura 3

Recorte do registro dos alunos

2) Preço: $x - 8$
 Pedra: x
 Guilhotena: $(x - 8) \cdot 2$

$x = x - 8$

$x - 8 + x + 2 \cdot (x - 8) = 52$

$x - 8 + x + 2x - 16 = 52$

$x + x + 2x - 16 = 52 + 8$

$x + x + 2x - 16 = 60$

$x + x + 2x = 60 + 16$

$4x = 76$

$x = \frac{76}{4}$

$x = 19$

19
11
22
52

Fonte: Arquivo dos autores (2024).

Durante a apresentação desse problema, quando os alunos mostravam a primeira linha da equação, o professor perguntou para a turma o que era aquilo. Alguns sabiam de imediato que era uma equação e, mesmo assim, não sabiam justificar. Nesse momento, foi oportuno diferenciar equação de expressão algébrica (conteúdo que eles já haviam estudado) para ajudá-los a perceber que a igualdade era uma condição da definição de equação. Mais que isso, através de perguntas, os professores fizeram alunos perceberem que a letra (variável) na expressão algébrica não tinha o mesmo significado que a letra (incógnita) na equação. Essa diferenciação fez mais sentido para os alunos devido à situação-problema que estava sendo resolvida, porque estavam, de fato, tentando encontrar o valor de x que satisfizesse a equação, já que era pedido no enunciado.

Diante do exposto, o Quadro 2 esquematiza a proposta trabalhada com os alunos, fundamentada na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021).

Quadro 2

Etapas da proposta didática na perspectiva de Allevato e Onuchic (2021)

Etapas da proposta didática	Etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021)
Separação da turma em grupos de, em média, quatro pessoas e proposição de um problema diferente para cada.	1. Proposição do problema. 2. Aluno desafiado a utilizar seus conhecimentos prévios.
Resolução de pelo menos um problema por cada grupo com a colaboração do professor.	3. Em pequenos grupos, alunos discutem e aprimoram compreensões. 4. Professor incentiva, observa.
Registro da resolução do primeiro problema em uma folha que foi recolhida pelo professor ao final da aula.	5. Alunos resolvem o problema.
Apresentação do primeiro problema e da resolução de cada grupo ao restante da sala e discussão coletiva.	6. Alunos apresentam resoluções. 7. Em plenária, argumentam, discutem ideias e concepções. 8. Busca-se consenso sobre as resoluções.
Formalização da teoria de resolução de equações do primeiro grau pelo professor por meio de um problema.	9. Professor formaliza o conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os passos sete e oito foram intuitivamente incorporados à proposta, contudo não houve um tempo separado para a discutir as resoluções entre os alunos. Essa limitação aconteceu, porque os grupos resolveram, em geral, problemas diferentes. Na perspectiva de Allevato e Onuchic (2021), o caminho mais adequado seria um que todos os estudantes recebessem o mesmo problema, para que essa discussão acerca de diferentes resoluções fosse possível. As autoras também propõem um passo 10, que é a proposição de novos problemas. Uma outra limitação observada foi que a proposição de novos problemas foi feita de forma desconectada da proposta, ou seja, os professores passaram a incorporar problemas de idade, cujas resoluções envolviam equações do primeiro grau no restante do trimestre letivo. Assim, não elencamos esse tópico no esquema da proposta didática.

Considerações finais

O presente artigo discutiu as principais implicações da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021; Onuchic; Allevato, 2011) e da aula investigativa (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009) na prática pedagógica em uma proposta para o ensino de equações do primeiro grau. As teorias se aproximam em suas concepções acerca do papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. Em ambas, o professor tem o papel de apoiar o trabalho do aluno, questioná-lo de forma a fazê-lo refletir sobre o que está fazendo e, assim, estimulá-lo a olhar em diferentes direções e explorar possibilidades na resolução do problema.

A proposta didática se fundamentou nas metodologias para promover a aprendizagem da resolução de equações do primeiro grau pelos estudantes. Além disso, também foi uma forma de propor um modelo de aula diferente daqueles que os alunos já estão acostumados. Nesse sentido, foi possível promover interação entre pares e protagonismo dos alunos na busca das resoluções dos problemas, aspectos que dialogam com os objetivos das metodologias citadas. Por fim, trabalhos futuros poderão explorar essas metodologias e concepções sobre resolução de problemas e investigação para o ensino de outros objetos do conhecimento e para o ensino de matemática em diferentes níveis de ensino.

Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas? In: ONUCHIC, Lourdes De la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria (org.). **Resolução de Problemas**: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2021. p. 35-52.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018

LIMA, Elon Lages; CARVALHO, Paulo César Pinto; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto César. **Temas e Problemas Elementares**. Coleção PROFMAT. 3.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

LUCENA, Alana Ventura. **Uma proposta metodológica para o ensino de equação de primeiro grau por meio da resolução de problemas de idade**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Departamento de Matemática. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigação Matemática na Sala de Aula**. 2. Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

Revisão textual e de normas da ABNT realizada por: Vera Lúcia Fator Gouvêa Bonilha.