UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional

Produto Educacional

Sequência Didática

Ensino e Aprendizagem de Equação do 1º Grau via Resolução de Problemas

Tiago Dias Bolzan

Pelotas, 2024

Tiago Dias Bolzan

Sequência Didática: Ensino e Aprendizagem de Equação do 1º Grau via Resolução de Problemas

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira

Pelotas, 2024

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Caros(as) professores (as)!

Apresentamos como produto educacional esta sequência didática que é parte da dissertação de mestrado intitulada "**Proposta de uma Sequência Didática para o ensino de Equação do 1º grau via Resolução de Problemas:** um olhar a partir da análise de erros", vinculada ao programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre.

A proposta tem como objetivo de trabalhar com a unidade temática álgebra, mais especificamente equação do 1º grau, em consonância com a habilidade EF07MA18 - Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma ax + b = c, fazendo uso das propriedades da igualdade.

A abordagem adotada visava o ensino de equação através da resolução de problemas (SHROELDER; LESTER, 1989) com a utilização da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021). Para isso, foi construída uma sequência didática composta por quatro problemas relacionados ao tema.

Inicialmente a sequência didática foi aplicada em uma turma composta por dezessete estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública e, a partir da análise dos dados da pesquisa observou-se possíveis melhoras na sequência a fim de obter um material com potencial mais significativo.

A seguir apresentamos um pouco sobre a metodologia adotada e a sequência didática proposta.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A METODOLOGIA ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

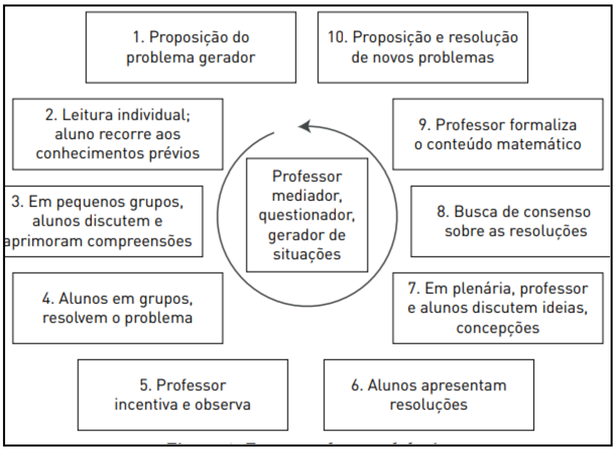
As pesquisas sobre resolução de problemas e as iniciativas de considerá-la como abordagem metodológica no ensino da Matemática surgiram no início da primeira metade do século XX e receberam atenção a partir de Polya. Entretanto, foi apenas na década de 70, que os estudos acerca da resolução de problemas foram ampliados. No Brasil, documentos oficiais para o ensino de Matemática, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mencionam a metodologia e a habilidade de resolver problemas.

Resolver problemas é uma situação desafiadora tanto para os estudantes quanto para professores. Os estudantes ao resolver problemas se deparam com algo novo, exigindo a busca de estratégias, interpretação e reflexões. Nesse contexto, de acordo com Rocha (2020) o papel do professor é de elaborar e selecionar problemas contextualizados que desafiem os estudantes.

A resolução de problemas fundamenta-se na apresentação de situações que exijam dos alunos empenho para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento (POZO, 1998). Existem diferentes abordagens acerca da resolução de problemas (SHROELDER e LESTER, 1989; POLYA, 1995; POZO, 1998; ALLEVATO; ONUCHIC, 2021). Porém, para este trabalho optamos pela metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação, de Alevatto e Onuchic (2021).

Para as autoras, o problema é o ponto de partida e deve ser apresentado no início do processo de aprendizagem. Ainda, propõem dez etapas na metodologia para resolver problemas: proposição do problema; leitura individual; leitura em conjunto; resolução do problema; observar e incentivar; registro de resolução na lousa; plenária; busca do consenso; formalização do conteúdo; proposição e resolução de novos problemas. A Figura 1 apresenta um esquema das etapas.

Figura 1 - Esquema das etapas da metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 55).

Na metodologia o professor assume o papel de mediador e questionador, observando o processo e incentivando os estudantes através de questionamentos que os levem a refletir, buscar estratégias e soluções e discuti-las em busca de um consenso para a solução do problema. Cabe destacar que a última etapa converge para as habilidades propostas pela BNCC, de resolver e elaborar problemas.

Na próxima seção apresentamos a sequência didática proposta.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção, será apresentada uma sequência didática que tem por objetivo formalizar o conceito de equação do 1º grau com uma incógnita no 7º ano do ensino fundamental e que está em consonância os objetos de conhecimento e habilidades definidos para esse conteúdo definidos na BNCC (BRASIL, 2018), como apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Unidade temática, objeto de conhecimento e habilidades.

Unidade temática: Álgebra
Objetos de conhecimento: Equações polinomiais do 1º grau
Habilidades: (EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma ax + b = c, fazendo uso das propriedades da igualdade.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018).

Optamos pela utilização da sequência didática, uma vez que ela guia, por meio de etapas, todo o planejamento do professor durante as aulas. Além disso, conforme a concepção de Zabala (1998), as sequências didáticas são definidas como "um conjunto de atividades organizadas, estruturadas e articuladas para atingir objetivos educacionais específicos, com um começo e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos" (ZABALA, 1998, p.18).

As atividades foram organizadas com o objetivo de promover a aprendizagem dos conhecimentos sobre equação do 1º grau com uma incógnita via resolução de problemas seguindo a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação, de Allevato e Onuchic (2021) para resolver problemas, que possui as seguintes etapas: proposição do problema; leitura individual; leitura em conjunto; resolução do problema; observar e incentivar; registro de resolução na lousa; plenária; busca do consenso; formalização do conteúdo; proposição e resolução de novos problemas.

A sequência didática apresentada na Figura 3 foi dividida em quatro blocos. O tempo total previsto para o desenvolvimento é de doze aulas de 45 minutos.

Figura 3 - Estrutura da Sequência Didática

Bloco 1
Atividade: Conversa inicial e Problema 1 - Qual é a minha idade?
Tempo Sugerido: Três aulas de 45 minutos cada
Descrição: Aplicação de um problema inicial relacionado à idade, com objetivo de formalizar o uso de incógnitas para representar um valor desconhecido utilizando equações para representar uma situação.
Bloco 2
Atividade: Problema 2 - Balança com pratos equilibrados
Tempo Sugerido: Três aulas de 45 minutos cada
Descrição: Aplicação de um problema envolvendo uma balança com dois pratos em equilíbrio, com objetivo de formalizar o conceito equação do 1º grau.
Bloco 3
Atividade: Problema 3 - Números decimais
Tempo Sugerido: Três aulas de 45 minutos cada
Descrição: Aplicação de um problema envolvendo números decimais, com objetivo de ampliar o entendimento do conceito de equação do 1º grau em diferentes contextos.
Bloco 4
Atividade: Problema 4 - Perímetro e Área
Tempo Sugerido: Três aulas de 45 minutos cada
Descrição: Aplicação de um problema envolvendo perímetro e área de dois canteiros, com objetivo utilizar equação do 1º grau em diferentes contextos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao iniciar a sequência didática, sugere-se uma conversa com estudantes para levantamento dos conhecimentos prévios sobre a álgebra, expressões algébricas, e equações, bem como sobre a metodologia de resolução de problemas, explicando as etapas a serem seguidas.

Na sequência, é o momento da aplicação dos problemas. Os problemas foram retirados/adaptados do livro didático (PATARO; BALESTRI, 2018) adotado na escola em que o professor/pesquisador atua. Pensou-se em uma sequência em que o nível de dificuldade vai sendo ampliado a cada problema. Desse modo, iniciamos com problemas mais simples, pensando que muitos estudantes ainda podem não estar habituados a resolverem problemas.

Recomenda-se, para cada problema, a seguinte sequência: Para **proposição do problema gerador**, cada estudante recebe uma cópia do problema e deve realizar a **leitura individual** e, se possível, iniciar a resolução do problema. Após essa etapa, os alunos conduzem a **leitura em conjunto,** em pequenos grupos para discutir as interpretações iniciais e aprimorar as compreensões. Em seguida, avançam na **resolução do problema**, ainda em pequenos grupos, colaborando de forma conjunta para encontrar a solução. Durante o processo, o papel do professor consiste em **observar e incentivar** , sem direcionar para a solução ou fornecer respostas prontas, mas sim fazendo questionamentos que levem os alunos a refletir e debater sobre suas ideias.

Na sexta etapa, um representante do grupo, faz o **registro das resoluções** na lousa, independente de estarem corretas ou não. Diante das diferentes resoluções, os estudantes justificam suas respostas e defendem seus pontos de vista em uma discussão em **plenária**. Nesse momento, em conjunto, professor e alunos iniciam a **busca do consenso** pela resolução correta. A próxima etapa é dedicada à **formalização do conteúdo**, na qual o professor apresenta de maneira organizada, utilizando a nomenclatura adequada, o conceito ou procedimento que era o objetivo de aprendizagem planejado para aquela aula e desenvolvido por meio da resolução do problema. Na última etapa, novos problemas relacionados ao problema central são propostos pelo professor ou pelos estudantes.

Para o primeiro bloco, o problema escolhido possui o seguinte enunciado: **"O dobro da minha idade adicionado a 9 é igual a 81. Qual é a minha idade?"**. A primeira vista pode não parecer um problema, por se tratar de uma questão simples que pode ser resolvida aplicando as operações fundamentais.

Uma possível solução seria :Sabendo que o dobro da minha idade adicionado a 9 é igual a 81, então "81 - 9 = 72" e "72 : 2 = 36". Logo, a minha idade é 36. O estudante também pode resolver por tentativa e erro, pensando que número multiplicado por 2 e somado a 9 resulta em 81. Temos que "2 * 36 + 9 = 81".

Ambas soluções estão corretas. No entanto, como a ideia é abordar equação do 1º grau via resolução de problemas, este pode ser um bom problema para introduzir os conceitos de incógnita e equação. Cabe ao professor mediar a situação através de questionamentos que levem os estudantes a conseguir expressar a situação por meio de uma equação. A Figura 4 apresenta uma possível solução para o problema através de uma equação.

Figura 4 - Possível solução ao primeiro problema proposto

$$2x + 9 = 81$$
$$2x + 9 - 9 = 81 - 9$$
$$2x = 72$$
$$\frac{2x}{2} = \frac{72}{2}$$
$$x = 36$$

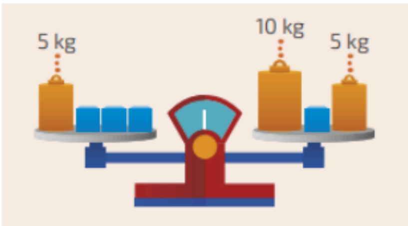
Logo, a idade é 36 anos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No segundo bloco, o problema (Figura 5) envolve dois pratos de uma balança em equilíbrio. Seguindo as etapas já citadas, espera-se que os estudantes concluam que, a partir da balança, é possível escrever a equação “3x + 5 = x + 15” e que cada caixa tem 5 kg de massa.

Figura 5 - Segundo problema proposto

A figura a seguir representa uma balança de dois pratos em equilíbrio.



Sabendo que cada caixa tem a mesma medida de massa x, resolva as questões.

a) Escreva uma equação para determinar o valor de x.

b) Qual é a medida da massa de cada caixa?

Fonte: Adaptado de Pataro e Balestri (2018).

Os estudantes conseguem determinar a massa de cada caixa, novamente, sem o uso de equações. Seguindo as etapas da metodologia, o professor deve explorar as diferentes soluções apresentadas, utilizar as discussões e explanações a fim de que os estudantes percebam a importância do uso de incógnitas para generalizar diferentes situações presentes no cotidiano. Na Figura 6 é apresentada uma possível solução ao problema com o uso de equação.

Figura 6 - Possível solução ao segundo problema proposto

$$3x + 5 = x + 15$$
$$3x + 5 - x = x + 15 - x$$
$$2x + 5 = 15$$
$$2x + 5 - 5 = 15 - 5$$
$$2x = 10$$
$$\frac{2x}{2} = \frac{10}{2}$$
$$x = 5$$

Portanto, a massa de cada caixa é de $5kg$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após as explanações e a formalização do conteúdo, na última etapa, os estudantes devem propor novos problemas e resolver os elaborados pelos colegas. Esta etapa é muito importante e o professor precisa estar atento aos problemas propostos e nas resoluções apresentadas para discutir possíveis erros, bem como na evolução dos estudantes no processo de abstração e generalização.

Com objetivo de explorar diferentes situações, no terceiro bloco sugere-se a aplicação de um problema (Figura 7), envolvendo números decimais. O problema consiste em determinar quantos reais Mariana e Pedro possuem.

Figura 7 - Terceiro problema proposto

Mariana tem R$ 18,00 a mais que Pedro e, juntos, eles têm exatamente a quantia necessária para comprar os dois DVDs a seguir. Quantos reais tem cada um deles?

Fonte: Pataro e Balestri (2018, p.144).

Dependendo do contexto e da turma, talvez seja necessário relembrar os números decimais e suas operações. A ideia desse problema é justamente ampliar os conteúdos envolvidos, utilizando-se dos conhecimentos prévios dos estudantes e da exploração de diferentes situações. Na Figura 8, é apresentada uma possível solução para o problema com o uso de uma equação.

Figura 8 - Possível solução ao terceiro problema proposto

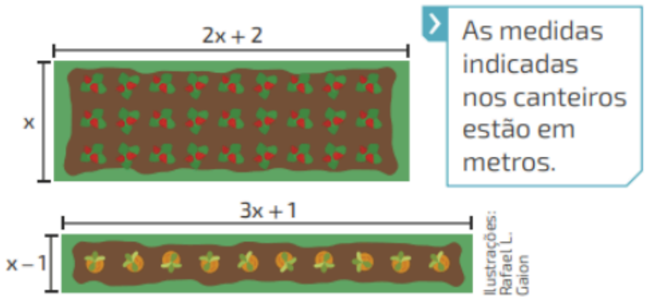
$$x + x + 18,00 = 37,90 + 23,50$$
$$2x + 18,00 = 61,40$$
$$2x + 18,00 - 18,00 = 61,40 - 18,00$$
$$2x = 43,40$$
$$\frac{2x}{2} = \frac{43,40}{2}$$
$$x = 21,70$$
$$Portanto,\ Pedro\ possui\ R\$\ 21,70\ e\ Mariana\ R\$\ 39,70\ (21,70 + 18,00).$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

O último problema proposto, no quarto bloco, envolve área e perímetro (Figura 9). Este problema, composto por quatro itens, exige dos estudantes articulação com os conceitos de área e perímetro. A Figura 10 apresenta uma possível solução às questões propostas.

Figura 9 - Quarto problema proposto

Laércio preparou em seu sítio dois canteiros retangulares com perímetros de mesma medida. Em um deles plantou morangos e no outro, cenouras.



a) Escreva uma equação para representar a igualdade das medidas dos perímetros dos canteiros.

b) Qual é a medida da largura e do comprimento de cada retângulo?

c) Considerando que para calcular a área de um retângulo é dada pelo produto entre largura e comprimento, determine a área de cada retângulo.

d) Para o plantio de morangos é preciso deixar um espaço entre as mudas. Para o plantio do morango é comum utilizar 7,5 plantas por metro quadrado de área cultivada. Considerando essas informações, quantas mudas de morango Laércio plantou?

Fonte: Adaptado de Pataro e Balestri (2018).

Figura 10 - Possível solução ao quarto problema proposto

a) Para escrever uma precisa-se somar a medida de todos os lados de cada canteiro. Dai, obtemos:

$$x - 1 + 3x + 1 + x - 1 + 3x = x + 2x + 2 + x + 2x + 2$$

Adicionando os termos semelhantes, temos:

$$8x = 6x + 4$$

b) Para determinar a medida da largura e do comprimento, primeiramente, é necessário resolver a equação, determinando o valor da incógnita.

$$8x = 6x + 4$$

$$8x - 6x = 6x + 4 - 6x$$

$$2x = 4$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x = 2$$

Para determinar a largura e o comprimento do canteiro de morangos, temos que substituir a incógnita x por 2. Assim, $x = 2$ e $2x + 2 = 2 * 2 + 2 = 6.$ Portanto, a largura é 2 metros e o comprimento do canteiro é 6 metros. Similarmente, substituindo a incógnita no canteiro de cenoura, temos que:

$$Largura = x - 1 \rightarrow 2 - 1 = 1\,metro.$$

$$Comprimento = 3x + 1 \rightarrow 3 * 2 + 1 = 7\,metros.$$

c) Para calcular a área, sabendo as medidas da largura e do comprimento dos canteiros, conforme enunciado, basta determinar o produto entre largura e comprimento. Assim:

Área do canteiro de morango:

$A = 2m * 6m = 12\,m^2$

Área do canteiro de cenoura:

$A = 1m * 7m = 7\,m^2$

d) Para determinar a quantidade de mudas que Laércio plantou,basta multiplicar a quantidade de mudas (por m²) pela área do canteiro. Como já determinado, a área do canteiro do morango é de 12 m² e, de acordo com o enunciado, é comum utilizar 7,5 mudas por metro quadrado. Desse modo, temos que a quantidade de mudas que laércio plantou foi 90 mudas (12 * 7,5).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para potencializar o desenvolvimento dos estudantes na área de Matemática, é sugerido que, ao final de cada bloco, eles elaborem novos problemas a serem resolvidos pelos colegas, seguindo a última etapa da metodologia

Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Essa prática visa estimular processos mais avançados de reflexão e abstração, proporcionando uma base sólida para modos de pensamento que favoreçam a formulação e resolução autônoma de problemas em diversos contextos, conforme preconizado pela BNCC.

Ao final dos quatro blocos é importante conversar com os estudantes para obter um feedback sobre as percepções dos estudantes a respeito da metodologia utilizada e das contribuições para o processo de aprendizagem. Quanto ao processo avaliativo dos estudantes, pode ser realizado ao longo do processo, através do envolvimento, questionamentos, discussões, soluções propostas e proposição de novos problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional aqui apresentado busca contribuir com a aprendizagem de equações do 1º grau dos estudantes do 7º ano do ensino fundamental, ou em outro momento em que for necessário, orientada pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

A metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas apresenta grande potencial proporcionando aos estudantes realizar abstrações e generalizações, que contribuem para o desenvolvimento do processo algébrico.

Temos a expectativa de que este recurso educacional possa ser um catalisador para a criação de abordagens pedagógicas eficientes de ensino. Além disso, almejamos inspirar os professores a adotar iniciativas semelhantes na elaboração de suas próprias ferramentas educacionais. Acreditamos que, ao resolver problemas e com o apoio adequado do professor, os estudantes poderão desenvolver habilidades algébricas capazes de reduzir suas dificuldades em aprender os conteúdos relacionados às equações do primeiro grau.

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 et al. (Org.). **Resolução de Problemas:** teoria e prática. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, p. 37-57.

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

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. **Matemática essencial 7º ano**: ensino fundamental, anos finais. 1.ed. São Paulo : Scipione, 2018.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araujo - 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: DGIDC, 2009.

POZO, J. I. (Org). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROCHA, F. S. M. resolução de problemas. IN: ROCHA, F. S. M.; KALINK, M. A. **Práticas contemporâneas em educação Matemática** [livro eletrônico]. Curitiba, Intersaberes, 2020.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New directions for elementary school mathematics.** Reston: NCTM, 1989, p. 31-42

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.