

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Metodologia de resolução de problemas: uma leitura de mundo na educação de jovens e adultos

Waléria de Jesus Barbosa Soares
Universidade Estadual do Maranhão
Brasil

walleriajotabes@gmail.com

Carlos André Bogéa Pereira
Faculdade Laboro
Brasil

andrecabp@gmail.com

Resumo

Apresentamos uma pesquisa qualitativa de abordagem bibliográfica, cujo objetivo é refletir sobre a contextualização do conhecimento matemático para que haja aprendizagem dos estudantes da EJA, por meio da metodologia de resolução de problemas. Através de aportes teóricos como Pozo e Echeverría (1998), Skovsmose (2000), Toledo (2004) e Fonseca (2012), constatamos que os problemas matemáticos devem estar de acordo com a faixa etária desses estudantes, permeados por seus cotidianos, impregnados de seus afazeres domésticos ou atividades profissionais, proporcionando um catálogo de realidades que tira o estudante da EJA da passividade.

Palavras-chave: Didática da Matemática; Matemática; Educação Básica; Ensino; Educação de Jovens e Adultos; Pesquisa qualitativa; Matemática; Resolução de problemas; Brasil.

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que prioriza escolarizar pessoas que, por algum motivo ou outro, não conseguiram concluir seus estudos em tempo hábil, mas que vivem de forma ativa, fazem bom uso dos bens, serviços e das práticas sociais do dia a dia. Sobre esse contexto, Toledo (2004) diz que para usufruir de práticas sociais no cotidiano, é necessário que o sujeito saiba manejar habilidades no uso da leitura, escrita e cálculo, de modo que, as demandas de tarefas da vida social sejam realizadas sem dificuldades.

Assim, no que diz respeito às práticas sociais dos discentes da EJA, muitos realizam atividades matemáticas e nem se quer sabem que ali existe uma relação íntima com o componente curricular Matemática. O que torna instigante é que a aquisição dos conhecimentos matemáticos, em sua maioria, é resultado das práticas sociais e culturais que influenciam para uma compreensão mediana da aprendizagem em matemática.

Diante desse fato, é necessário que se façam investigações das diferenciadas metodologias para o ensino de matemática na modalidade de ensino EJA; metodologias essas, que devem viabilizar a conexão entre a vida desse estudante e o ambiente da sala de aula, com o intuito de que perceba o quão é significativa a matemática.

Nesse sentido, este texto, construído por meio de uma pesquisa qualitativa de abordagem bibliográfica, objetiva refletir sobre a contextualização do conhecimento matemático para que haja aprendizagem dos estudantes da EJA, por meio da resolução de problemas, [...] explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com o qual o aluno se depara [...] (Fonseca, 2012). Na metodologia, buscamos material escrito já publicado sobre o tema, em especial, livros e artigos. Selecionamos os materiais dos seguintes autores: Pozo e Echeverría (1998), Skovsmose (2000), Toledo (2004) e Fonseca (2012), por acreditarmos que suas ideias encontram-se próximas entre si, e entre as ideias dos autores deste texto. A partir da seleção e análise destes materiais, construímos um texto reflexivo que trata da metodologia de resolução de problemas para as aulas de Matemática no contexto da EJA, para então, sugerirmos algumas estratégias/atividades para as aulas de matemática a serem trabalhadas nessa modalidade de ensino.

Partimos do pressuposto de que a EJA não se limita ao que acontece apenas na sala de aula, por isso devemos proporcionar aos estudantes uma leitura de mundo, pois estes são sujeitos sociais, favorecendo o protagonismo e o compromisso com a transformação social, o desenvolvimento de criticidade necessária para a compreensão e atuação na sociedade em que se encontram inseridos. Nesse meio, propomos que na aula de matemática, “[...] é preciso desenvolver nos alunos a materacia, que não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (Skovsmose, 2000).

Com a utilização da Metodologia de Resolução de Problemas, podemos proporcionar a “apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento” (Pozo; Echeverría, 1998, p. 9). Assim, acreditamos que o ensino de matemática por meio de uma visão crítica e reflexiva do mundo deve oferecer aos estudantes da EJA, ferramentas necessárias para que sua geração (e as futuras) possam lutar pelas mudanças que melhorem sua qualidade de vida.

Resolução de problemas para as aulas de Matemática

A resolução de problemas é uma metodologia de ensino onde o professor apresenta aos seus alunos situações-problema tipificadas pela investigação e exploração de novos conceitos. Essa metodologia objetiva a elaboração de definições matemáticas pelos discentes, através das

mais variadas situações que dão estímulo à aprendizagem matemática. O estudante interpreta o fenômeno matemático e procura esboçá-lo, até explicar o desenvolvimento à sua maneira, para que assim possa compreendê-lo.

Esse processo não ocorre de forma imediata, é lento e parte da necessidade do estudante de se comunicar, suscitando hipóteses e conjecturas. Nessa abordagem, os estudantes passam da condição de passivos, frente à aprendizagem matemática, para uma postura ativa e reflexiva, deixando de acreditar que possa ocorrer a absorção do processo ensino-aprendizagem da matemática apenas por sua transmissão de informações.

Para tanto, é necessário destacar o que é um problema. Aqui, compreendemos problema como qualquer situação em que a resposta não seja imediata, ou seja, exige uma maneira matemática de pensar, além de conhecimentos específicos para solucioná-la (Dante, 2005). Um problema deve ser interessante, desafiador e real. Ainda,

[...] um problema é uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolvedor ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova (Vila; Callejo, 2006, p. 29).

Também é necessário compreender que trabalhar por meio da resolução de problemas não é simplesmente resolver alguns problemas de forma desarticulada ou resolver uma simples lista de exercícios. É preciso entender que há todo um planejamento, organização e intencionalidade por trás de todo esse processo. Alguns passos devem ser ponderados ou levados em consideração no que diz respeito às estratégias para a abordagem da resolução de problemas: 1. Compreender o problema; 2. Executar um plano de resolução; e, 3. Fazer um retrospecto.

Infelizmente, a maior parte dos estudantes ainda acredita que existe apenas uma forma possível de resolver problemas matemáticos. Logo, é necessário ponderar de forma coletiva, com os demais estudantes, um esboço das possíveis soluções frente à tarefa. Isso, quando feito de forma consciente, contribui para quebrar a imagem inicial do problema e atentar-se para as variadas estratégias.

O tipo de problema matemático que sugerimos aos professores na sua prática docente da EJA é aquele que tenha significado, ou seja, aquele que segundo Polya (2006), se o estudante conseguir resolver o problema que lhe é apresentado, terá acrescentado alguma coisa à sua capacidade de resolver problemas. Nesse contexto, o papel do professor da EJA é de suma importância para o desenvolvimento dessa metodologia, pois é ele quem vai ouvir, dialogar, encontrar o melhor caminho, lembrando que seu aluno é um adulto.

As competências adquiridas devem servir para aquisição de habilidades na resolução de outras situações desafiadoras que são apresentadas e que os estudantes consigam através dos conceitos adquiridos, realizar procedimentos para resolver futuros problemas que exijam um inter-relacionamento entre os vários conceitos e suas aplicabilidades.

Vale destacar a importância de Polya para nosso entendimento da metodologia de resolução de problemas. Polya ganhou sua maior importância nos anos 1960, quando educadores começam a centrar sua atenção sobre os processos ou procedimentos usados pelos estudantes para resolver problemas. O ensino tinha, então, como foco, as estratégias e os procedimentos utilizados para se chegar à resposta. A resposta em si tornou-se menos relevante do que o processo. Essa concepção de resolução de problemas baseia-se na crença de que, ao entender como se resolvem problemas, é possível ensinar a outros como fazê-lo.

Até por volta do século XX, a ideia predominante que tínhamos de Resolução de Problemas baseava-se em resolver problemas de ordem prática, mas não como metodologia de ensino. Van de Walle, outro estudioso, em 2001, discutiu e nos fez refletir que é preciso entender que ensinar Matemática, por meio da resolução de problemas, não é simplesmente tentar resolver um problema sem uma estruturação. Ao contrário, o professor deve ter todo um rigor metodológico.

O contexto da EJA nas aulas de matemática

No caso da EJA, devemos partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, pensar no antes, durante e depois da atividade desenvolvida por meio dessa metodologia. Devemos garantir que, primeiramente, os estudantes da EJA estejam mentalmente prontos e assegurar que o problema esteja claro; na segunda fase, proporcionar que os estudantes trabalhem e haja constantemente, ao longo do processo, uma avaliação desse trabalho; e na última fase o professor apresenta as diversas soluções encontradas e propõe discussões e reflexões. Por fim, o professor formaliza os novos conceitos e conteúdos matemáticos trabalhados.

Ainda que a Base nacional Comum Curricular não tenha sido escrita para a modalidade EJA, destacamos o que este documento apresenta a resolução de problemas como um dos “processos de aprendizagem potencialmente rico para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (Brasil, 2018, p. 266).

Consideramos então que aprender a pensar em Matemática e construir a linguagem específica dessa área do conhecimento exige transformar a sala de aula em espaço onde se simula o fazer e o pensar matemático. Isso significa criar situações para problematização constante, incentivando o estudante da EJA a refletir, pensar por si mesmo, persistir.

É preciso deixar claro que não estamos simplesmente falando de qualquer metodologia de ensino de matemática na EJA. A resolução de problemas é uma metodologia com todo o processo de estruturação do problema, do antes, durante e depois. Assim, a resolução de problemas possibilita aos estudantes mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance (Brasil, 1998).

Para esse processo, sugerimos seguir os seguintes passos, onde: 1. Identifiquemos o problema e seu tipo; 2. Vejamos a definição de problemas; 3. Construamos uma estratégia para a resolução para o problema, e aqui precisamos organizar as informações e saber quais os recursos

que posso utilizar para resolver esse problema, além de acompanhar o processo de resolução do problema; e por fim, 4. Avaliarmos se o problema foi de fato resolvido de forma satisfatória.

Quanto aos tipos de problemas, destacamos os convencionais e os não convencionais. Sobre os problemas convencionais, podemos dizer que são exercícios de aplicação ou de fixação de técnicas ou regras. Neles, os textos são na forma de frases, diagramas ou parágrafos curtos; os problemas vêm sempre após a apresentação de determinado conteúdo; todos os dados de que o resolvidor necessita aparecem explicitamente no texto e, em geral, na ordem em que devem ser utilizados nos cálculos; os problemas podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos; a tarefa básica na sua resolução é identificar que operações são apropriadas para mostrar a solução e transformar as informações do problema em linguagem matemática; a solução sempre existe e é única. Já nos problemas não-convencionais temos aqueles que rompem com as características de um problema convencional. Problemas não necessariamente relacionados a um conteúdo específico; problemas com várias soluções; problemas com excesso de informações e aqueles apresentados com diferentes tipos de textos permitem ao estudante desenvolver sua capacidade de leitura e análise crítica, pois, para resolver a situação proposta, é necessário voltar muitas vezes ao texto para lidar com os dados e analisá-los, selecionando os que são relevantes e descartando os supérfluos.

Possibilidades para as aulas de matemática

Na EJA, algumas estratégias nas aulas de matemática podem facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes, além de proporcionar maiores discussões e reflexões sobre as diversas possibilidades de resolução dos problemas. Apresentamos a seguir, quatro problemas que foram elaborados pelos autores e podem ser levados para a sala de aula de matemática (ensino fundamental ou ensino médio). Acreditamos que eles ajudam a desenvolver a aprendizagem matemática, através da utilização de esquemas, tabelas, diagramas e desenhos para auxiliar nas resoluções.

O primeiro problema apresenta uma situação de combinatória que pode fazer parte do cotidiano dos estudantes:

Problema 1: Rita comprou duas calças jeans, uma azul e uma preta, e três camisas, uma verde, uma branca e uma amarela. De quantas maneiras diferentes Rita poderá se vestir?

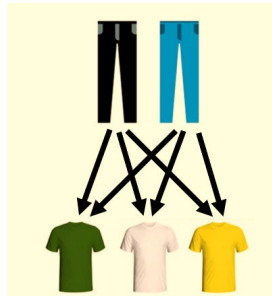


Figura 1. Um possível esquema de possibilidades

Fonte: Os autores.

Esse tipo de problema proporciona ao estudante a percepção de que ele [...] desenvolve seu raciocínio participando de atividades, agindo e refletindo sobre a realidade que o cerca, fazendo uso das informações de que dispõe (Smole; Centurión, 1992, p. 9). É o cotidiano levado para sala de aula.

Podemos também, recorrer a uma estratégia que proporciona uma visão invertida do processo, que é resolver o problema do fim para o início. Veja o problema que envolve operações aritméticas:

Problema 2: Gabriel levou um saco com pregos para fazer uma construção com os amigos do trabalho. Ao primeiro grupo de amigos que encontrou deu metade dos pregos, depois encontrou mais alguns num segundo grupo, a quem deu metade do que ainda tinha, ou seja, 20 pregos. Com quantos pregos João chegou na construção?

$$20 \rightarrow 20 \times 2 = 40 \rightarrow 40 \times 2 = 80$$

Figura 2. Um possível caminho de resolução

Fonte: Os autores.

Esse tipo de estratégia, às vezes, é bem mais interessante do que seguir o processo usual. É permitida quando o professor aceita seu papel de incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos estudantes, de modo que estas sejam produtivas (Soares; Bertoni Pinto, 2001). Os estudantes são levados à reflexão, gerando assim, seus próprios conhecimentos.

Outra estratégia que podemos utilizar na resolução de problemas na EJA é a utilização de regularidades, que possibilita generalizações por meio do processo gradativo das situações particulares, de modo a fazer com que os estudantes construam suas próprias conjecturas e generalizações, como no problema a seguir, que envolve lógica e geometria:

Problema 3: Quantas partes se obtém dobrando uma folha ao meio por 8 vezes consecutivas?

Número de dobras	0	1	2	3	4	...	8
Quantidade de partes	1	2=1x2	4=2x2	8=2x2x2	16=2x2x2x2	...	256=2x2x2x2x2x2x2x2

Figura 3. Um possível quadro de regularidades observadas

Fonte: Os autores.

Esse tipo de problema não é algo que o estudante resolve com uma fórmula. Ele precisa pensar, ele é instigado a raciocinar.

Essa estratégia está centrada na ideia de superação de obstáculo pelo resolvidor, devendo, portanto, não ser de resolução imediata pela aplicação de uma operação ou fórmula conhecida, mas oferecer uma resistência suficiente, que leve o resolvidor a mobilizar seus conhecimentos anteriores disponíveis, bem como suas representações, e seu questionamento para a elaboração de novas ideias e de caminhos que visem a solucionar os desafios estabelecidos pela situação problematizadora, gerando então novas aprendizagens e formas de pensar (Smole, 2010, p. 12).

Resolver problema se torna assim desafiador, o que também exige capacidade de concentração e compreensão.

Uma outra estratégia utilizada na resolução de problemas de matemática na EJA é a utilização do Pannel de Soluções que pode ser construído a partir da coleta das diferentes soluções apresentadas pelos estudantes para um mesmo problema. Por exemplo:

Problema 4: Durante a aula de matemática, a professora Margarida colocou no quadro uma expressão e pediu que os alunos resolvessem. Observem que Lucas e Lorena resolveram de formas diferentes e chegaram ao mesmo resultado. Qual o caminho que cada um seguiu?

Lucas

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) \cdot \frac{16}{20} &= \\ \left(\frac{2}{4} + \frac{3}{4}\right) \cdot \frac{16}{20} &= \\ \frac{5}{4} \cdot \frac{16}{20} &= \frac{80}{80} = 1 \end{aligned}$$

Lorena

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right) \cdot \frac{16}{20} &= \\ \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{20} + \frac{3}{4} \cdot \frac{16}{20} &= \\ \frac{16}{40} + \frac{24}{40} &= \frac{40}{40} = 1 \end{aligned}$$

Figura 4. Possíveis respostas encontradas

Fonte: Os autores.

Ao utilizar o painel de soluções como estratégia para organização das respostas dos problemas e a forma como o professor conduzirá os questionamentos sobre este problema faz com que percebamos que o papel do professor nesta metodologia muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador, incentivador da aprendizagem (Souza; Nunes, 2004).

Colocadas em um papel ou coladas no quadro, a visualização do painel de soluções possibilita à turma conhecer os diferentes caminhos encontrados para resolver uma mesma situação, favorecendo uma rica discussão sobre os conteúdos trabalhados.

Considerações Finais

Diante de todas as considerações aqui apresentadas, acerca da resolução de problemas, notamos a importância de que o professor que ensina matemática na EJA conheça essa metodologia, para que seu trabalho na sala de aula seja de mediação, centrado no estudante, que já não é mais criança.

Apesar de os problemas aqui apresentados serem apenas sugestões (não terem sido ainda aplicados), acreditamos na sua relevância. Para isso, enfatizamos que devem estar de acordo com a faixa etária dos estudantes, permeados por seus cotidianos, que em sua maioria estão impregnados de seus afazeres domésticos ou atividades profissionais.

Objetivamos o fortalecimento da premissa de que é necessário levarmos a metodologia da resolução de problemas para as aulas de matemática da EJA e acreditamos que alcançamos este fim, ainda que acreditamos que para isso, é necessário que professores reflitam sobre seu papel,

sobre quais metodologias estão utilizando e se as mesmas surtem resultados de aprendizagem em matemática.

Estudantes da EJA necessitam de estímulo, precisam se sentir como fazedores do processo educativo e, ainda, devem ter gosto pela matemática. Esta por sua vez, deve ser apresentada de forma prazerosa, associada às suas realidades. A resolução de problemas ajuda a tirar o estudante da EJA da passividade, faz com ele pense, busque caminhos. Se utilizada da forma correta, é capaz de desenvolver aprendizagem matemática significativa, numa modalidade tão carente daquilo que lhe faz sentido.

Referências e bibliografia

- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ensino Fundamental (versão final). Brasília: MEC. Disponível em: <http://bit.ly/2JHlwZz>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- _____. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC.
- Dante, L. R. (2005). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. 12 ed. São Paulo: Ática.
- Fonseca, M. C. F. R. (2012). *Educação Matemática de Jovens e Adultos*. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Nunes, C. B; Souza, A. C. P. (2004). *A Resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática em sala de aula*. UNESP, Rio Claro – SP. Disponível em: www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Resumos/MC65873300534R.doc. Acesso em: 25 jun. 2022.
- Polya, G. (2006). *A arte de resolver problemas*. (Trad) Araújo, H. L. de. Rio de Janeiro: Interciência.
- Pozo, J. I.; Echeverría, M. D. P. P. (1998). *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender*. In: POZO, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender. Porto Alegre: Artmed.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*. Rio Claro, v.13, n. 14., p. 66-91. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- Smole, K. C. S. (2010). *Resolução de Problemas e Pensamento Matemático*. Disponível em: http://www.edicoessm.com.br/sm_resources_center/somos_mestres/formacao-reflexao/afrevistavj-2010.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.
- Smole, K. C. S.; Centurión, M. (1992). A matemática de jornais e revistas. *RPM*, n. 20, 1º quadrimestre.
- Soares, M. T. C., Pinto, N. B. (2001). *Metodologia da resolução de problemas*. In: 24ª Reunião ANPED, Caxambu. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/24/tp1.htm#gt19>. Acesso em: 04 set. 2008.
- Toledo, M. H. O. (2004). Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas. In: FONSECA, M. C. F. R. [org.]. *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global.
- Vila, A.; Callejo, M. L. (2006). *Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas*. Porto Alegre: Artmed.