



O USO DA ESTRATÉGIA REFORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NA TRANSIÇÃO PARA UM AMBIENTE DE PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA¹

Cristina de Jesus Teixeira
Universidade de Brasília - UnB
cristina.j.teixeira@gmail.com

Geraldo Eustáquio Moreira
Universidade de Brasília - UnB
geust2007@gmail.com

Resumo: Esta comunicação científica objetivou *evidenciar* o uso da estratégia reformulação de problemas em tarefas de transição para um ambiente de proposição de problemas e, descrever tarefas de matemática constituídas a partir dessa estratégia. A metodologia utilizada, de abordagem qualitativa e natureza teórica, foi caracterizada como exploratória. A construção teórica amparou-se em literatura sobre resolução de problemas de matemática (ANDRADE, 1998, 2008; ONUCHIC, 1999; ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), em estudos autorais (TEIXEIRA; MOREIRA, 2020, 2022), em elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003) e dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 2014). A descrição de tarefas, constituídas pela reformulação de problemas, utilizou problemas de dois livros didáticos do 6º e 7º anos. Como possíveis resultados, aponta-se: que a dimensão do processo cognitivo envolvido na reformulação de problemas parece implicar em menor complexidade quando comparada à estratégia formulação de problemas; que o uso dessa estratégia pode não acarretar numa mudança brusca de procedimento, como seria o caso da formulação de problemas; que o manuseio do problema durante o processo de reformulação pode propiciar a elaboração e geração de novos conhecimentos, inclusive do conhecimento procedimental, favorecendo tanto a formulação quanto a resolução de problemas. Dessa forma, considera-se a necessidade de ampliação e aprimoramento dos tipos de tarefas ofertados, visando ultrapassar o uso de problemas restrito à resolução, incidindo na atividade do estudante como reformulador e formulador, para além de resolvidor de problemas.

Palavras-chave: Proposição de problemas. Formulação de problemas. Resolução de problemas. Tarefas de matemática.

¹Esta comunicação é recorte de parte de uma pesquisa componente da tese de doutoramento, em andamento, da primeira autora, sob orientação do segundo autor.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, o ensino de matemática quando faz uso de problemas nas aulas de matemática, o faz, em grande parte, nas abordagens consideradas tradicionais: *sobre*, ensino de algoritmos e procedimentos; *para*, aplicação de conteúdo (MEDEIROS, 2013), de modo que o uso de problemas, na perspectiva da resolução de problemas, considerando as práticas desenvolvidas no contexto da sala de aula, ainda tem se constituído na atribuição de resolver e encontrar uma solução para o problema (ANDRADE, 1998; MEDEIROS, 2013; MORAIS; ONUCHIC; LEAL JUNIOR, 2017; TEIXEIRA; MOREIRA, 2020).

Além disso, os problemas apresentados, geralmente, são do livro ou adaptados (MEDEIROS; SANTOS, 2007; TEIXEIRA; MOREIRA, 2020) e, alguns formulados pelo professor, reforçando as funções de cada sujeito no trabalho pedagógico quanto ao uso de problemas: o professor como propositor e o estudante como resolvidor de problemas (ALTOÉ, 2017; SANTOS; ORTIGÃO; AGUIAR, 2014; SMOLE; DINIZ, 2001), o que pode explicar o estranhamento dos estudantes quando solicitados a formular problemas (ALTOÉ, 2017; BRANDÃO, 2014; MÜLLER, 2015; SILVA, 2015; SILVEIRA, 2016).

Ao que tudo indica o pressuposto de que ao fazer uso da resolução de problemas são desenvolvidas as demais estratégias, tem ficado restrito no campo teórico, visto que no contexto da sala da aula, o uso dessa estratégia, quando muito, se limita à aplicação de conteúdo anteriormente trabalhado (ANDRADE, 2008).

No entanto, o problema deveria ser visto como gerador da situação de aprendizagem (ANDRADE, 1998; ONUCHIC, 1999; ONUCHIC; ALLEVATO, 2011) e proporcionar ao estudante um processo de descoberta envolvendo, além da resolução, a reformulação do problema e a formulação de outros problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014; ANDRADE, 1998; TEIXEIRA; MOREIRA, 2020, 2022).

Diante disso, e considerando a concepção adotada pelos autores (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022), que no ensino fundamentado no uso de problemas, o trabalho pedagógico deve utilizá-lo como indutor do processo de aprendizagem, e dessa forma, fazer uso da maior variedade de estratégias (reformulação, formulação, elaboração, resolução e problematização), essa comunicação objetivou *evidenciar* o uso da reformulação de

problemas em tarefas de transição para um ambiente de proposição de problemas²; e, descrever algumas tarefas de matemática constituídas a partir dessa estratégia.

O texto traz, além destas considerações iniciais, a metodologia utilizada, seguida da apresentação da reformulação de problemas na perspectiva da proposição de problemas, e na sequência algumas possibilidades de tarefas de reformulação de problemas, e por fim, as considerações finais.

METODOLOGIA

Esta comunicação objetivou *evidenciar* o uso da estratégia reformulação de problemas em tarefas de transição para um ambiente de proposição de problemas e, descrever algumas tarefas de matemática constituídas a partir dessa estratégia.

A pesquisa, compreendendo a abordagem qualitativa de natureza teórica e caracterizada como exploratória, propõe modificar ideias (GIL, 2008), neste caso, sobre uso de problemas no trabalho pedagógico. Lakatos e Marconi (2021) ressaltam que esse tipo de investigação possibilita a exploração do objeto sob diferentes perspectivas, podendo alcançar resultados inovadores.

A construção teórica teve suporte em literatura específica sobre o uso de problemas em aulas de matemática, em sua maioria, resolução de problemas (ANDRADE, 1998, 2008; ONUCHIC, 1999; ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), em estudos autorais (TEIXEIRA; MOREIRA, 2020; 2022), em elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003) e dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 2014).

De modo geral, esse estudo teórico pauta-se na Metodologia de Ensino-Aprendizagem da Matemática por meio da Proposição de Problemas (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022), e, especificamente, no uso da estratégia reformulação de problemas em tarefas de matemática (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022) do 6º e 7º anos do ensino fundamental anos finais.

Foram descritas três possibilidades de tarefas de reformulação de problemas, a partir de problemas de dois livros didáticos de 2018, do 6º e 7º anos³, que abordam os objetos de conhecimento: multiplicação e divisão de números naturais, adição de números inteiros.

² A proposição de problemas, compreendida como metodologia de ensino-aprendizagem, faz uso do problema como base do trabalho pedagógico nas aulas de matemática, incorpora e integra as estratégias formulação, elaboração, reformulação, problematização e resolução de problemas (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022).

³ A escolha pelo 1º bloco do 3º Ciclo, 6º e 7º anos, do Ensino Fundamental deve-se a ser este o público sujeito da pesquisa de campo da tese, da qual este recorte faz parte.

A REFORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DA PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

As estratégias didáticas, algumas vezes tratadas como metodologia de ensino, são concebidas como procedimentos estruturantes da atividade do estudante durante a tarefa⁴, sendo selecionadas pelo professor com base no objetivo de aprendizagem, e utilizadas na abordagem, no desenvolvimento e na sistematização do objeto do conhecimento.

Nesse estudo, que concebe o uso do problema como base do trabalho pedagógico, as estratégias formulação, elaboração, problematização, resolução e reformulação de problemas, são consideradas estratégias integrantes da Metodologia de Ensino-Aprendizagem da Matemática por meio da Proposição de Problemas, pois “ao escolher uma estratégia para orientar uma tarefa, implicitamente se movimenta e envolve as demais, em menor ou maior medida, uma vez que todas estão de alguma forma vinculadas” (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022, p. 8).

A escolha por uma dessas estratégias para orientar a tarefa, ainda que implicitamente movimente e envolva as demais, deve ser bem especificada, deixando clara a estratégia a ser utilizada. Além disso, deve ser orientada pelo objetivo de aprendizagem, adequar-se à etapa da sequência didática e considerar o “lugar” no qual se encontra o estudante em relação ao uso de problemas.

No caso da indicação de pouco ou nenhum contato com a proposição de problemas, principalmente a formulação, sugere-se que seja priorizada a estratégia reformulação de problemas. Essa sugestão se justifica na dimensão do processo cognitivo exigido na reformulação de um problema, o “como”, que de acordo com Teixeira e Moreira (2022) consiste em modificar/alterar dados/informações ou a estrutura de um problema existente.

A dimensão do processo cognitivo⁵, isto é, o nível de conhecimento, se estrutura em categorias de níveis mais simples para os mais elaborados, e, progressivamente, evolui (ANDERSON *et al.*, 2001), indicando o grau de complexidade da tarefa, de modo que a complexidade pode ser caracterizada pelo processo de conceitualização requerido na tarefa (VERGNAUD, 2014).

Nesse contexto, a reformulação de um problema implica em menor complexidade cognitiva, pois parte da análise do todo (problema) para o elemento a ser alterado/modificado. Já a formulação requer investimento em detalhes e especificidades, uma maior complexidade,

⁴ Nesse estudo, os termos tarefa e situação são utilizados como similares (VERGNAUD, 2014), e concebidos como elemento organizador da atividade de quem aprende, por oferecer o contexto cognitivo para a elaboração, construção e desenvolvimento do conhecimento matemático (PONTE, 2014).

⁵ Por processo cognitivo entende-se o meio pelo qual o conhecimento é construído (ANDERSON *et al.*, 2001).

posto que para a sua constituição, parte-se dos elementos para o todo. Em outras palavras, entende-se que é menos complexo apreender elementos de um todo e manipulá-los, do que manipular elementos para constituir o todo (AUSUBEL, 2003).

Durante a reformulação, o manuseio do problema pode levar à compreensão, de forma progressiva, de como ocorre sua constituição, dado que a identificação das suas partes⁶ e de seus elementos, e como estão relacionados, exige tanto a apropriação do objeto do conhecimento matemático (conteúdos, conceitos e processos), quanto da sua estruturação.

O esforço cognitivo empreendido durante esse processo, no pensamento operatório e nas suas diferentes formas de representação, para encontrar elementos que sejam adequados e façam sentido, no qual são exploradas as relações entre os elementos, as similaridades e as diferenças, e a reconciliação das inconsistências, pode resultar na elaboração do conhecimento existente que, progressivamente, vai sendo diferenciado por suas particularidades, gerando novos conhecimentos e significados (AUSUBEL, 2003), tanto conceituais quanto procedimentais⁷.

Esses novos conhecimentos, principalmente os procedimentais, provenientes do processo de reformulação, podem favorecer o desenvolvimento da habilidade tanto de formular quanto de resolver problemas, visto que a reformulação de um problema para ser validada demanda, não menos que, a sua resolução (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022).

Portanto, num contexto de transição de um ambiente de sala de aula de pouco uso de problemas ou restrito à resolução de problemas para a proposição de problemas, priorizar o uso da estratégia reformulação nas etapas da sequência didática, pode propiciar a elaboração e a construção do conhecimento tanto conceitual quanto procedimental. Nessa perspectiva, apresentam-se algumas possibilidades de tarefas de reformulação de problemas.

POSSIBILIDADES DE REFORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

A reformulação de problemas ocorre a partir de um problema existente, “[...] compreendido como problema principal/original, que é o indutor do processo de aprendizagem. Esse problema pode ter sido formulado ou adaptado pelo professor, pode ser do livro didático ou formulado pelos pares” (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022, p. 9). Abaixo, o esquema que ilustra um possível ciclo de reformulação de um problema.

⁶ São consideradas partes do problema (situação-problema): texto-base, enunciado, e podem haver alternativas. (BRASIL, 2010, p. 10-11).

⁷ Conhecimento procedimental, que consiste de habilidades cognitivas envolvidas no saber fazer algo; conhecimento sobre como executar ações; representado mentalmente por meio de produções.

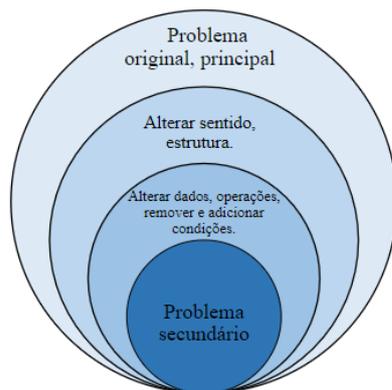


Figura 1 - Estratégia reformulação de problema
Fonte: Teixeira e Moreira (2022, p. 10).

O uso dessa estratégia consiste em modificações que “[...] podem ser estruturais e/ou conceituais. A modificação pode ser nos dados e informações, nas operações, pode haver remoção e/ou adição de condições” resultando num problema similar ou diferente denominado secundário (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022, p. 10).

A prescrição da modificação/alteração a ser realizada no problema, possibilita construir tarefas que contemplem reformulações de níveis mais simples ou complexos, variando de acordo com a dimensão do processo cognitivo, orientado pelo objetivo de aprendizagem.

Para as tarefas introdutórias e de níveis mais simples, algumas possibilidades podem ser dadas a partir de modificações/alterações em qualquer parte do problema; modificações/alterações em um ou mais dados/informações apontados, de modo a preservar a solução do problema original; modificação/alteração em algum dado para que o resultado/solução que seja diferente do encontrado com a resolução do problema original; um problema sem solução para que passe a ter solução; ou ainda, a reorganização de um problema decomposto em palavras e/ou frases.

Nesta comunicação, são apresentados três tipos de sugestões de tarefas de reformulação de problemas. Os problemas utilizados, denominados de originais, são de livros de matemática do 6º e 7º anos, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020. Os objetos de conhecimento abordados foram: multiplicação e divisão de números naturais e adição de números inteiros.

Para cada sugestão de tarefa de reformulação de problemas foram apresentados: o objeto do conhecimento; o campo conceitual; a classe do problema envolvido; o problema original; uma proposta de reformulação; um ou dois possíveis problemas secundários (simulação) e algumas discussões.

(i) Reformulação a partir de modificações/alterações em qualquer parte do problema

Para a reformulação de um problema com modificação/alteração em qualquer uma de suas partes, utilizou-se um problema de multiplicação com números naturais, com necessidade de combinar elementos de conjuntos diferentes. O problema principal situa-se no campo conceitual da estrutura multiplicativa, na classe combinatória do tipo parte-parte⁸. Uma sugestão para esse tipo de tarefa, seria:

Analise o problema abaixo e reformule-o, isto é, escreva um problema parecido/similar que apresente alguma alteração nos dados/informações do texto-base e/ou enunciado.



Figura 2 - Problema original

Fonte: Silveira (2018, p. 49).

Uma possibilidade de alteração/modificação seria nas informações/dados no enunciado do problema original.

Problemas secundários:

(1) Em uma lanchonete, são oferecidos 4 sabores de suco (laranja, cajá, morango e uva) e 3 tipos de sanduíche (natural, queijo e misto).

Ana não pode comer dois tipos de sanduíche, pois tem intolerância a leite, de quantas maneiras diferentes ela poderá lanchar?

Outra possibilidade seria a alteração/modificação das informações/dados no texto-base:

(2) Em uma lanchonete, são oferecidos 5 sabores de suco (maracujá, laranja, cajá, morango e uva) e 4 tipos de sanduíche (mortadela, natural, queijo e misto).

Se Ana escolher um suco e um sanduíche dessa lanchonete, de quantas maneiras diferentes poderá lanchar?

Quaisquer alterações/modificações no texto-base, isto é, nas quantidades e nos sabores de suco e/ou quantidades e tipos de sanduíches, implicam na reconstrução do cardápio. Esse tipo de proposta pode possibilitar a exploração de temas diversos, como sanduíches de

⁸ Problema no qual se conhece as partes, os dois conjuntos disjuntos, e procura-se o todo.

sabores alternativos, sucos de frutas conhecidas dos estudantes, e estabelecimento de preços para os diferentes itens do cardápio.

Neste caso, a proposta de reformulação pode evoluir em termos de objeto de conhecimento, passando dos números naturais aos decimais (sistema monetário), e exigir, além do raciocínio multiplicativo, o aditivo, gerando situações diversificadas e envolvendo níveis mais complexos do processo cognitivo.

Há também a possibilidade de alteração/modificação no texto-base e no enunciado:

- (4) Em uma lanchonete, Ana pode combinar um suco e um sanduíche de 12 maneiras diferentes.
Sabendo que há apenas 3 tipos de suco, quantos são os tipos de sanduíches?

O problema secundário, nesse caso, passou a ser do tipo parte-todo, no qual se tem uma das partes e o todo e deve-se encontrar a outra parte. Essa reformulação, apesar de continuar inserida no campo da estrutura multiplicativa, passa à classe de problema de divisão por distribuição. Esse tipo de problema, de acordo com Vergnaud (2014), apresenta maior complexidade que os do tipo parte-parte.

(ii) Reformulação a partir da alteração de um ou mais dados/informações apontadas, preservando a solução do problema original

Na proposta de reformulação, a partir da alteração de um ou mais dados/informações apontadas, preservando a solução do problema original, utilizou-se um problema de adição de números inteiros do campo da estrutura aditiva, com significado de transformação simples⁹ e positiva. Uma proposta para essa tarefa seria:

Leia e analise o problema e faça alterações nos seus dados/informações, de maneira que a solução seja preservada, isto é, continue sendo a mesma solução do problema original.

O senhor João é vendedor de balões de gás no parque da cidade. No sábado desse fim de semana, por causa da chuva, ele teve um prejuízo de 75 reais. No domingo fez sol, e ele teve um lucro de 125 reais. Esse fim de semana deu lucro ou prejuízo ao Sr. João? De quanto?
Lucro de 50 reais.

Figura 3 - Problema original com solução
Fonte: Giovanni Júnior e Castrucci (2018, p. 50).

⁹ Estado inicial e a transformação são conhecidos e o estado final deve ser determinado.

Uma possibilidade seria fazer alterações no texto-base, trocando a posição do estado inicial com a transformação, isto é, 125 e 75, o que demanda trocar também os termos *por causa da chuva* e *fez sol, prejuízo e lucro*.

Problema secundário:

(1) O senhor João é vendedor de balões de gás no parque da cidade. No sábado desse fim de semana, *fez sol*, ele teve um *lucro* de 125 reais. No domingo, *por causa da chuva*, ele teve um *prejuízo* de 75 reais.

Esse fim de semana deu lucro ou prejuízo ao Sr. João? De quanto?

Nessa reformulação, a mudança de estado inicial, de prejuízo para lucro, e da transformação positiva para negativa, deve levar à percepção da necessidade de efetuar as demais trocas para que o texto-base continue fazendo sentido. Apesar da operação ser uma adição, da mesma forma que o problema principal, o processo de resolução demanda uma situação de subtração e a compreensão da subtração como operação inversa da adição (VERGNAUD, 2014), envolvendo um raciocínio mais complexo. O problema, antes, com significado de transformação simples e positiva, passou a negativa.

Outra possibilidade seria fazer uso da transformação composta:

Problema secundário:

(2) O senhor João é vendedor de balões de gás no parque da cidade. No sábado desse fim de semana, *por causa da chuva*, ele teve um *prejuízo*. No domingo *fez sol*, e ele teve um *lucro* de 125 reais. Se nesse fim de semana o Sr. João teve um *lucro* de 50 reais, de quanto foi o *prejuízo* do sábado?

O problema secundário produzido com significado de transformação composta¹⁰, apresenta o estado final (*lucro* que o Sr. João teve no fim de semana), a transformação ocorrida (*lucro* de 125 reais) e omite o estado inicial (*prejuízo* do sábado). Esse tipo de situação, com estado inicial desconhecido, geralmente, envolve operações de pensamento mais complexas (VERGNAUD, 2014).

(iii) Reformulação a partir da reorganização de um problema decomposto em tiras

Para esta reformulação, optou-se por um problema com divisão de números naturais, do campo de estrutura multiplicativa, com significado de divisão que contempla a ideia de distribuição¹¹.

¹⁰ São conhecidos o estado inicial ou a transformação e o estado final da situação.

¹¹ Uma quantidade inicial e o número de partes em que esta quantidade deve ser distribuída, devendo-se encontrar o tamanho de cada parte.

Um colégio foi construído em uma área de 6 000 metros quadrados. Dividindo essa área em três partes iguais, uma delas ficou livre e, em cada uma das outras duas partes, foram construídas 25 salas de aula. Qual é a área de cada sala de aula?
80 metros quadrados

Figura 4 - Problema original com solução
Fonte: Silveira (2018, p. 56).

Uma possível proposta seria:

Um problema foi recortado/decomposto em várias tiras. Organize as tiras, de forma que o texto encontrado faça sentido, tenha um texto-base e enunciado e possa ser resolvido/tenha solução.

Um colégio	cada uma das outras duas partes,	Qual é a área de cada sala de aula?
uma delas	foram construídas 25 salas de aula.	Dividindo essa área em três partes iguais,
e,	ficou livre	em uma área de 6 000 metros quadrados.
foi construído	em	

Figura 5 - Problema original decomposto em tiras
Fonte: De autoria própria.

Como o problema foi recortado e as tiras de papel estão misturadas, ocorre a análise das partes e tentativa de síntese até que uma combinação faça sentido e tenha significado. Uma possibilidade de reorganização das tiras do problema está disposta na Figura 6.

Um colégio	foi construído	em uma área de 6 000 metros quadrados.
Dividindo essa área em três partes iguais,	em	
uma delas	foram construídas 25 salas de aula.	e,
cada uma das outras duas partes,	ficou livre	
Qual é a área de cada sala de aula?		

Figura 6 - Tiras do problema original organizadas
Fonte: De autoria própria.

Como se pode observar, foi possível reorganizar as tiras de uma maneira diferente do problema original. A alteração foi no texto-base, entretanto, a solução foi preservada. Possivelmente, há outras formas de reorganização, resultando em reformulações diferentes, e inclusive, no problema original que, inicialmente, o estudante não conhece.

Outra possibilidade seria incluir nas tiras a solução, e decompor o texto do problema de forma a ser possível encontrar como resultado da resolução 25 salas de aula, permitindo

surgir a ideia de divisão como medida, isto é, dentro do campo de estrutura multiplicativa, mas com situações de significados diferentes. De acordo com Vergnaud (2014), essa classe de problemas implica num esforço cognitivo maior que problemas de partição.

Essa sugestão de reformulação não envolve a modificação/alteração de elementos específicos do problema, mas a sua reestruturação. E, apesar de basear-se num problema original, demanda análise e síntese das partes para chegar ao todo, aproximando-se do processo de formulação de um problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo cognitivo ocorre em função das situações oferecidas e apropriadas pelo estudante, isto é, as situações conferem significado aos conceitos, entretanto, a apropriação da situação requer a mobilização de conceitos e conhecimentos, existindo uma dependência entre conceitos/conhecimentos e situações que se retroalimenta (VERGNAUD, 2014). Dessa forma a oferta de uma diversidade de situações, ou seja, de tarefas, é essencial para a geração de condições adequadas para a promoção da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

A ampliação e aprimoramento dos tipos de tarefas, considerando o uso de problemas como indutor do processo de ensino-aprendizagem da matemática, demanda a incorporação das estratégias formulação de problemas, reformulação de problemas, elaboração de problemas e problematização, além da resolução; que, apesar de estarem vinculadas, apresentam características específicas (TEIXEIRA; MOREIRA, 2022), e podem desencadear diferentes processos cognitivos.

De modo geral, a dimensão do processo cognitivo envolvido na reformulação de problemas implica em menor complexidade quando comparada à estratégia formulação de problemas, visto partir de conhecimentos mais gerais para os mais específicos, aumentando progressivamente a complexidade das situações apresentadas. Dessa forma, uma tarefa de transição da resolução para a reformulação, quanto ao conhecimento procedimental requerido, pode não acarretar numa mudança brusca, como seria o caso da formulação de problemas.

A reformulação de um problema para ser validada, minimamente, demanda a sua resolução. E, caso sejam encontradas discordâncias, recorre-se a ajustes, isto é, a reformulação da reformulação, e, por fim, pode ocorrer a elaboração do problema reformulado para melhorar a sua apresentação. Portanto, o manuseio do problema, durante o desenvolvimento da tarefa de reformulação, pode contribuir para a elaboração e geração de

conhecimento procedimental, favorecendo tanto a formulação quanto a resolução de problemas.

Esse manuseio, quanto ao conhecimento conceitual, partindo de situações que possam propiciar o desenvolvimento do pensamento operatório e as diferentes formas de sua representação, pode viabilizar o trânsito entre as diferentes classes de situações e significados das estruturas dos campos conceituais, e oportunizar, a partir da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, a elaboração e geração de novos conhecimentos.

No âmbito desse estudo teórico, a estratégia reformulação de problemas apresenta potencial para ser utilizada em tarefas de transição de um ambiente de sala de aula de pouco uso de problemas ou restrito à resolução de problemas, para o de formulação de problemas, de forma mais profícua, viabilizando a instauração de um ambiente de proposição de problemas nas aulas de matemática.

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa *Dzeta* Investigações em Educação Matemática (DIEM); à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF); e ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (PPGE/UnB, Acadêmico) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas. *In: ONUCHIC, L. de la R. et al.* (org.). **Resolução de problemas: teoria e prática.** Jundiaí: Paco, 2014.

ALTOÉ, R. O. **Formulação de problemas do campo conceitual multiplicativo no ensino fundamental:** uma prática inserida na metodologia de resolução de problemas. 2017. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/141>. Acesso em: 23 out. 2021.

ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing:** a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.

ANDRADE, S. **A pesquisa em educação matemática, os pesquisadores e a sala de aula:** um fenômeno complexo, múltiplos olhares, um tecer de fios. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de matemática via exploração de problemas, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula.** 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Unesp, Rio Claro, 1998.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa/Portugal: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRANDÃO, J. D. P. **Ensino aprendizagem de função através da resolução de problemas e representações múltiplas**. 2014. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. 2014.

Disponível em:

https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPB_d06e11c76602c30ace94a83a3b55bf25. Acesso em: 29 mar. 2021.

BRASIL. **Guia de elaboração e revisão de itens**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2010. v. 1.

Disponível:

http://download.inep.gov.br/outras_acoes/bni/guia/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf.

Acesso em: 19 jan. 2019.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática: 7o ano, ensino fundamental, anos finais**. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, E. V.; MARCONI, E. M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021.

MAYER, R. E. **Thinking, problem solving, cognition**. WH Freeman/Times Books/Henry Holt & Co, 1992.

MEDEIROS, K. M. **Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade**. 2013. (Resumo Expandido). Disponível em: <https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/capes/>. Acesso em: 14 abr. 2022.

MEDEIROS, K. M.; SANTOS, A. J. B. Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 15, n. 2, p. 87–118, 2007. DOI: 10.20396/zet.v15i28.8647027. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647027>. Acesso em: 18 fev. 202

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. de la R.; LEAL JÚNIOR, L. C. Resolução de Problemas, uma matemática para ensinar. *In*: ONUCHIC, L. de la R.; LEAL JÚNIOR, L. C.; PIRONEL, M. (org.). **Perceptivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 397-432.

MÜLLER, A. P. K. **Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental: possibilidades a partir da leitura e da escrita**. 2015 148 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social - FUVATES, Lajeado, RS, 2015. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2014897. Acesso em: 23 mar. 2021.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-220.

ONUCHIC, L.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73–98, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso: 18 jul. 2021

PONTE, J. P. **Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática**. PONTE, J. P. da (Org.). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p.13 – 27.

SANTOS, M. C.; ORTIGÃO, M. I. R.; AGUIAR, G. S. Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 28, p. 638-661, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a09>. Acesso em: 18 fev. 2022.

SILVA, V. S. **Proposição e exploração de problemas no cotidiano da sala de aula de matemática**. 2015 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2725120. Acesso: 23 mar. 2021.

SILVEIRA, Ê. **Matemática: compreensão e prática**. Manual do professor. Obra em 4 volumes, do 6º ao 9º ano. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://pnld.moderna.com.br/matematica/compreensao-e-pratica/#seqdid>. Acesso em: 1º ago. 2022.

SILVEIRA, A. A. **Análise combinatória em sala de aula: uma proposta de ensino-aprendizagem via resolução, exploração e proposição de problemas**. 2016. 234 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4342991. Acesso em: 23 mar. 2021.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Ler e aprender matemática. *In*: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 69-86.

TEIXEIRA, C. J.; MOREIRA, G. E. **A proposição de problemas como estratégia de aprendizagem da Matemática: Uma ênfase sobre efetividade, colaboração e criatividade**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

TEIXEIRA, C. J.; MOREIRA, G. E. Ensino-Aprendizagem da Matemática por meio da Proposição de Problemas: uma proposta metodológica. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/38476> . Acesso em 8 set. 2022.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática na escola elementar**. Trad. Maria Lucia Faria Moro. 3. ed. rev. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.