

# COMO IR ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA NA APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA? ALGUMAS PERSPECTIVAS TEÓRICAS E UM PRODUTO EDUCACIONAL

## How to go beyond school walls in algebra learning? Some theoretical perspectives and an educational product

Cássia Isabel Froes Munhoz

### Resumo

Nesse artigo, resultado de pesquisa desenvolvida em um Programa de Mestrado de caráter profissional, apresentamos um produto educacional (PE) que consiste de uma sequência didática que é composta por fichas de trabalho. O objetivo dos estudos foi motivado pelas dificuldades de aprendizagem de álgebra observadas na prática docente. A idealização do PE foi amparada por leituras sobre: (i) a metodologia de resolução de problemas, (ii) o quadro teórico relativo à aprendizagem significativa e (iii) o conceito de pensamento algébrico. Apresentamos a base teórica da pesquisa e exemplos de atividades que constituem as fichas de trabalho. Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica e de uma proposta de PE, optamos por validar as fichas de trabalho por comparação com produtos que já foram aplicados. Concluimos que, ao escolher atividades que utilizam a metodologia da resolução de problemas, é possível promover uma aprendizagem significativa com a qual se desenvolve o pensamento algébrico.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas; Aprendizagem Significativa; Álgebra no ensino básico; Vygotsky.

### Abstract

In this paper, the result of research developed in a Master's Program of professional nature, we present an Educational Product (EP) which consists of a didactic sequence composed by work cards. The study goal was motivated by the difficulties of learning algebra observed in the teaching practice. The idealization of the EP was supported by our readings about: (i) the problem solving methodology; (ii) the theoretical framework related to meaningful learning and (iii) the concept of algebraic thought. We present the theoretical basis of the research and examples of activities that

constitute the work cards. Due to being a bibliographical research and an EP proposal, we have chosen to validate the work cards through comparison to products that have already been used. We conclude that by choosing activities that use the problem solving methodology it is possible to promote meaningful learning through which the algebraic thought is developed.

**Keywords:** Problem Solving; Meaningful Learning; Algebra in Basic Education; Vygotsky.

### Introdução

Vários autores (HILÁRIO *et al.*, 2021; GOMES; SANTOS; ALMEIDA, 2017; MORAES; FANTINEL; SILVA, 2004; VIANA; RODRIGUES, 2021; ALMEIDA; SANTOS, 2018) têm reportado e analisado dificuldades de alunos do Ensino Fundamental para lidar com problemas envolvendo operações algébricas e, sobretudo, com a linguagem simbólica associada. Nosso trabalho considerou esses e outros estudos. Para dirigir o percurso investigativo, elegemos a questão: “*Como a resolução de problemas pode nos ajudar a superar as dificuldades apresentadas no processo de aprendizagem no ensino de álgebra?*”.

Para a elaboração da dissertação, do artigo e do produto educacional, adotamos a metodologia de pesquisa exploratória, aplicando a pesquisa bibliográfica como procedimento técnico. Segundo Gil (2019, p. 28), a pesquisa bibliográfica “é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, essa modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e

anais de eventos científicos”. Concebendo esta pesquisa com o objetivo exploratório, isto é, segundo Gil (2019, p. 26), buscamos apresentar e compreender a necessidade de ir além dos muros da escola na educação matemática e, especificamente, na aprendizagem de álgebra. Entre nossas fontes bibliográficas, estão livros, artigos em revistas científicas e artigos de leitura corrente. Fizemos um estudo comparativo sobre o produto educacional embasado na resolução de problemas, ou seja, usamos outros trabalhos que foram aplicados com resultados para podermos validar nosso produto educacional.

Buscamos fazê-lo fundamentados na conceituação do pensamento algébrico, e na conceituação e discussão sobre a metodologia de resolução de problemas e da aprendizagem significativa em conjunto. Carraher, Carraher e Schliemann (2011, p. 38) afirmam que a resolução de problemas dentro da escola está preocupada em definir regras, diferentemente do objetivo da resolução de problemas no cotidiano do aluno, fora da escola. Sendo assim, a situação-problema apresentada pelo professor perde significado para o aluno.

Inspirados por esses autores, queremos apontar para uma educação para além dos muros da escola como pressuposto para intervir na sala de aula e extinguir a pedagogia expositiva. Não podendo o professor diferenciar a matemática de dentro da sala de aula, o currículo da matemática; da matemática de fora da escola, ou seja, da matemática informal (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011, p. 37).

### **Metodologia ativa e a metodologia da resolução de problemas**

Vimos em Vygotsky (2018) que a aprendizagem tem uma dimensão social, sendo a metodologia de resolução de problemas uma metodologia ativa que promove uma prática social e interacional que permite o protagonismo do aluno dentro da escola para que ele possa agir de modo autônomo fora dela. Considerando a perspectiva do autor, podemos afirmar que a autonomia na construção do conhecimento é sempre uma busca conjunta e que a perspectiva de aprendizagem

cooperativa pode auxiliar na aplicação da metodologia de resolução de problemas.

Moran (2018, p. 41) define as metodologias ativas como “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

Morais, Rosa, Fernandez e Senna (2018, p. 400), por sua vez, afirmam que, para o desenvolvimento de metodologias ativas, é necessário que o professor considere o que espera que o aluno aprenda, deixando de lado objetivos estabelecidos, que promova uma aprendizagem significativa e proporcione aos alunos a capacidade de compreensão de mundo.

Baseados em trabalhos de Onuchic (2013), Allevato (2014), Vale e Pimentel (2012), e Cavalcanti (2001), entendemos que a metodologia de resolução de problemas é ativa, pois sua execução em sala de aulas é dirigida pela centralidade do aluno no processo de ensino e não no conteúdo abstrato.

Onuchic (2013, p. 92) considera a educação matemática uma ciência “empírica e inerentemente multidisciplinar”. A matemática deixa de ser considerada uma ciência exata e passa a ser uma ciência de cunho social, a qual ajuda o ser humano a desenvolver atividades do cotidiano; não abrindo mão da importância dos saberes matemáticos, mas ensinando como utilizá-los. Destaca-se, assim, a importância do trabalho da pesquisadora autora do presente artigo com a metodologia da resolução de problemas, com a qual o aluno constrói seu próprio processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, viu-se, então, a necessidade de seguir o roteiro criado e utilizado no Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), da UNESP-Rio Claro/SP, do qual é coordenadora (ONUCHIC, 2013, p. 102-103). Este roteiro pode servir como um documento norteador para professores que desejam abordar a metodologia de resolução de problemas. Suas etapas são, em resumo: a seleção de problemas com conteúdo gerador, que suscite resoluções criativas, de acordo com o objetivo da aula, para que seja desenvolvido o conhecimento matemático; a leitura individual; a leitura conjunta; a

resolução do problema após as leituras; a observação e estímulo à troca de ideias entre alunos pelo professor; o registro das resoluções no quadro; a discussão das resoluções pelos alunos guiada pelo professor; a busca do consenso em torno da resolução; e a apresentação da resposta formal aos alunos pelo professor (ONUCHIC, 2013, p. 102-103).

### **Aprendizagem significativa**

Aprendizagem significativa ocorre quando uma nova aprendizagem se relaciona a um conhecimento já estabelecido, em uma situação criada pelo professor para se tornar uma aprendizagem relevante para o aluno. Nesse processo, o aluno amplia e modifica a aprendizagem anterior, construindo novos significados, e é fundamental o uso da linguagem; para que possa haver trocas de aprendizagens, é indispensável a interação social (MOREIRA, 2011, p. 72).

Compreendemos que, para ir além dos muros da escola, o professor precisa desenvolver condições de ensino em sala de aula que possibilitem o estabelecimento de processos de aprendizagem significativa. Morais, Rosa, Fernandez e Senna (2018, p. 398-399) assinalam que: aprendizagem significativa é a relação entre um novo conhecimento com um conhecimento já consolidado, desde que estejam relacionados.

Segundo Vale e Pimentel (2012, p. 352) e Moran (2018, p. 38-39), por atividade significativa, é preciso compreender que toda significação é fruto de uma construção contínua. Para os autores, no contexto do ensino, o aprendizado se dá de forma espiralada. Uma atividade significativa para um aluno significa que ele está engajado no problema proposto, ou seja, ele investe em estratégias de resolução, ele dialoga com pares para compreender a situação. Nesse sentido, segundo os autores, o problema deve estar direcionado de acordo com motivações do aluno. Mais ainda, esses autores sinalizam que o professor precisa conhecer as concepções do cotidiano trazidas pelos alunos (VALE; PIMENTEL, 2012, p. 352; MORAN, 2018, p. 35-76).

Segundo Vygotsky (2018, p. 109):

A aprendizagem escolar nunca parte do zero. Toda aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história. Por exemplo, a criança começa a estudar aritmética, mas já muito antes de ir à escola adquiriu determinada experiência referente à quantidade, encontrou diversas operações de divisão e adição, complexas e simples; portanto a criança teve uma pré-escola de aritmética, e o psicólogo que ignora este fato está cego. (VYGOTSKY, 2018, p. 109).

Segundo Moreira (2008, p. 4-5), Lev Vygotsky compreende que o desenvolvimento cognitivo remete às dimensões culturais, sociais e históricas. Ainda segundo Moreira (2008, p. 4-5), na teoria de Vygotsky, considera-se que é na criação de instrumentos e de sistemas de signos que mediam seu uso que o ser humano pode aprender. Tal aprendizado influencia todo o desenvolvimento posterior, que é social.

Segundo Cavalcanti (2005, p. 194), para Vygotsky, “O ensino escolar [...] não pode ser identificado como desenvolvimento, mas sua realização eficaz resulta no desenvolvimento intelectual do aluno”. Cavalcanti (2005, p. 194-197) compreende de seus estudos sobre Vygotsky que a mediação feita pelo professor é essencial para o desenvolvimento apenas na medida em que incentiva a tensão entre a Zona de Desenvolvimento Real e a Zona de Desenvolvimento Potencial. Em sua perspectiva, a experiência do aluno é importante para a apreensão de conhecimento, uma vez que é a partir dela que se funda a tensão entre um saber e outro, entre conhecimentos menos e mais complexos (CAVALCANTI, 2005, p. 194-197).

Segundo Gehlen; Maldaner e Delizoicov (2010, p. 136), Vygotsky propôs que a gênese do conhecimento está na atividade cultural, subordinando a criação das necessidades propriamente humanas também ao meio cultural constituído. Os autores advertem que a escola só pode cumprir plenamente seu papel se reconhecer que alunos e professores propõem-se a construir o conhecimento ao aceitar a influência do meio, sua intenção como socialmente determinada. Nesse

sentido, entende-se que um professor mediador e um aluno incentivado a partir de seus conhecimentos prévios podem cumprir seus papéis nesta escola.

Segundo Teixeira e Sobral (2010, p. 668-669), os conhecimentos pré-escolares não devem ser considerados simplesmente como “erros” a serem “corrigidos” pela sistematização escolar. De fato, estes conhecimentos não necessariamente são substituídos pelo conhecimento escolar, mas podem conviver paralelamente com ele. Para os autores, “[...] a aquisição de conceitos científicos mobiliza para além da linguagem. Envolve crenças, atitudes, é a inserção em uma cultura” (TEIXEIRA; SOBRAL, 2010, p. 669). Indicam os autores que os conhecimentos escolares e pré-escolares compartilhariam a necessidade da contextualização para serem desenvolvidos.

Buscamos aplicar tais compreensões na proposta de elaboração do nosso produto educacional, desenvolvendo-as no decorrer da pesquisa.

### **A álgebra e o pensamento algébrico na escola**

Para situar nossa posição relacionada à problemática do desenvolvimento do pensamento algébrico, partimos do trabalho de Hilário, Sabe, Albano e Passos (2021), os quais compilaram contribuições de vários pesquisadores sobre o tema. Assim, destacam a influência e a importância de como o professor intervirá e orientará neste processo, como invólucro das habilidades cognitivas que vão da representação à resolução de problemas, ao aprendizado de operações e às fórmulas de análise matemática.

Consideradas as dificuldades de apreensão dos procedimentos algébricos pelos alunos, Pereira (2017, p. 5-7) analisa as contribuições de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993), Araújo (2008), Gil (2008), Sessa (2009), Lins e Gimenes (1997), Sortisso (2011) e Ponte, Branco e Matos (2009) para apontar o que pode originar os problemas de aprendizagem nesse campo: i) o mecanicismo na explicação; ii) a explicação insuficiente da função das letras dentro das equações algébricas; iii) a falta de uma abordagem significativa; iv) a falta

de conhecimento por parte dos professores em como desenvolver o pensamento algébrico numa aprendizagem não linear; v) a incapacidade dos alunos de desenvolverem o pensamento algébrico utilizando conhecimentos aritméticos para solucionar problemas algébricos; vi) a separação entre aritmética e álgebra e, conseqüentemente, no desenvolvimento do pensamento algébrico. Ainda, segundo Viana e Rodrigues (2021, p. 3), a compreensão conjunta por parte dos alunos entre saber o que é saber o que fazer é um importante fator no processo de aprendizagem de álgebra.

### **O produto educacional**

A proposta de produto educacional contém um conjunto de fichas de trabalho preparadas, inicialmente, para alunos do 7º ano do ensino fundamental. Os temas são: introdução às expressões algébricas, introdução às equações do 1º grau e maneiras de solucionar essas expressões, e equações com o uso da metodologia da resolução de problemas. Para a aplicação das atividades que deverão ser impressas, listamos alguns materiais necessários: dicionário, jogos, balança em MDF e caderno escolar. A partir do estado da arte sobre aprendizagem significativa e sobre a metodologia da resolução de problemas, procuramos elaborar atividades as quais são significativas para os alunos em determinados contextos. Temos por proposta que seja estimulada a reflexão conjunta para o desenvolvimento de soluções prioritariamente grupais.

Para guiar a proposta da elaboração do PE, levantamos as seguintes questões relacionadas à aplicação das fichas de trabalho com a finalidade de estabelecer um instrumento para uma avaliação:

- a) Como os alunos compreenderão a ideia de variável/incógnita?
- b) De que forma os alunos representarão valores desconhecidos?
- c) Como os alunos generalizarão alguma situação dada como problema matemático?
- d) Como os alunos se integrarão ao trabalho grupal de características colaborativa e cooperativa?

- e) Os alunos usam as equações nas situações diversas apresentadas? Como?
- f) Quais são os modos de justificar as estratégias utilizadas dos alunos diante de situações-problema?

Para uma aplicação das atividades em sala de aula, sugerimos um roteiro possível: i) apresentação em *slides* da história: “Para onde vai o lixo que produzimos?”; ii) assistir junto com os alunos ao curta-metragem “Ilha das Flores”<sup>1</sup>; iii) fomentar debates sobre os temas pertinentes à história e ao documentário com mediação do professor; e iv) propor problemas para que os alunos busquem soluções. As atividades propostas buscam promover de forma independente as competências, sendo assim, não há nenhuma ordem que deva ser rigidamente seguida na aplicação. De outro modo, após o estabelecimento da problemática do lixo, o professor é livre para escolher a sequência de atividades.

Em razão do que argumentamos sobre as metodologias ativas, particularmente sobre a resolução de problemas, concordamos com Moran (2018); Moraes, Rosa, Fernandez e Senna (2018); Carraher, Carraher e Schliemann (2011) e Onuchic (2013) sobre incentivar o trabalho em pequenos grupos de 3 ou 4 alunos, em modalidade colaborativa e cooperativa. Cada grupo deverá discutir e chegar a um consenso sobre a resposta a ser dada para cada situação-problema.

Os autores Lopes (2013) e Giovanni Júnior (2018) foram utilizados para nos guiar na construção da proposta de atividades apresentadas nas fichas de

trabalho, bem como, o roteiro apresentado por Onuchic (2013).

Em autores como Hilário *et al.* (2021), Santos, Gomes e Almeida (2017) e Viana e Rodrigues (2021), podemos observar diversas aproximações com nossa pesquisa e com as nossas fichas de trabalho. Os trabalhos destes autores também nos orientam quanto às dificuldades que poderemos encontrar na aplicação das fichas de trabalho. Destacamos a compreensão de Almeida e Santos (2018) sobre as etapas do desenvolvimento do pensamento algébrico, que deve guiar a avaliação da aplicação das fichas de trabalho. Os autores “definem quatro níveis de desenvolvimento de pensamento algébrico: i) ausência de pensamento algébrico; ii) pensamento algébrico incipiente; iii) pensamento algébrico intermediário; iv) pensamento algébrico consolidado” (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

### **Relação entre e proposta de sequência didática apresentada e outros produtos educacionais aplicados**

O artigo intitulado “Pensamento algébrico na aprendizagem de equações do 1º grau”(HILÁRIO *et al.*, 2021) relata uma pesquisa qualitativa que buscou caracterizar o nível de desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Foi proposta a resolução de situações-problema relacionadas ao assunto equações do 1º grau. Na pesquisa, foram apresentadas quatro situações-problema. Esta pesquisa constatou que, apesar das dificuldades para solucionar as situações-problemas, os alunos buscaram diferentes estratégias de forma autônoma. A pesquisa relata que os alunos mostraram dificuldades para transformar os problemas apresentados na linguagem corrente em linguagem simbólica.

O trabalho apresentado sob o título “Construção do pensamento algébrico no ensino de equações do 1º grau com uma incógnita” (SANTOS; GOMES; ALMEIDA, 2017) é uma proposta de sequência didática apresentada no VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Em síntese, a proposta das

<sup>1</sup> Ilha das flores é um documentário brasileiro, de 1989, dirigido por Jorge Furtado, de, aproximadamente, 13 minutos. Uma narrativa feita por Paulo José, numa linguagem científica, mostrando que grande parte do lixo produzido na capital, Porto Alegre- RS, era levado para a Ilha das Flores. Onde há uma criação de porcos, logo que o lixo é descarregado dos caminhões, os funcionários separam a parte que será destinada para a alimentação desses porcos. No decorrer desse processo, pessoas começam a formar filas, para ficarem com o que sobra dos animais, para o próprio consumo. Os empregados organizam grupos de dez pessoas que, num tempo estipulado de cinco minutos, podem pegar o que conseguirem do lixo. Acabando o tempo, este grupo é retirado do local, dando lugar ao próximo grupo. Questiona-se, ao longo da apresentação, o que leva o ser humano a ficar com os restos dos porcos.

atividades tem por objetivo o desenvolvimento do pensamento algébrico e o conhecimento do significado do sinal de igualdade na resolução de equações. Esta é uma proposta que buscou uma construção do conhecimento de forma gradativa. Os autores constataram que o trabalho com material concreto para solucionar situações-problema despertou o interesse dos alunos, proporcionando aulas instigantes.

O artigo intitulado “Aprendizagem significativa de estratégia para resolução de sistemas de equações” (VIANA; RODRIGUES, 2021) relata a aplicação da proposta de uma sequência didática que busca analisar a potencialidade significativa do desenvolvimento do pensamento algébrico em estratégias para solucionar situações-problema, por meio de estratégias próprias, em outras estratégias aritméticas ou por agrupamento. Começa pela avaliação dos conhecimentos prévios, nas atividades iniciais com figuras, depois, ainda, com as figuras, a construção de novas aprendizagens e, no decorrer, problemas na linguagem corrente.

### Fichas de trabalho

Visamos, na proposição do produto educacional, a que as fichas de trabalho possam contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Consideramos, para a elaboração da proposta, o estado da arte sobre a aprendizagem significativa pautada na metodologia de resolução de problemas.

É esperado do aluno que seu entendimento indique uma aproximação de: i) a ideia de variável/incógnita; ii) como representar valores desconhecidos com incógnitas; iii) ter ideia sobre o que é generalizar; iv) interpretar problemas; v) escrever equações em situações diferentes; vi) resolver equações com e sem o uso de material concreto; e vii) representar situações matemáticas por meio de símbolos.

Se considerarmos o trabalho de Zabala (1998) sobre as formas de aprendizagem, podemos apontar para os aspectos: i) *factual*: escrever equações para solucionar problemas; ii) *conceitual*: aprendizagem de expressões algébricas e equações do primeiro grau; iii)

*procedimental*: escrever expressões algébricas; calcular o valor numérico, com valores a definir, encontrar valores desconhecidos por meio de equações e resolver problemas por meio de equações.

Os conhecimentos prévios a serem considerados dizem respeito às operações de adição, multiplicação e suas inversas. Esperamos também que as atividades levem os alunos a lidarem melhor com a linguagem corrente, uma vez que são identificados vários problemas de leitura.

Entre as atividades que propusemos, destacamos três para comentar. A problematização será feita por meio uma história apresentada em PowerPoint, intitulada “Para onde vai o lixo que produzimos?”, o qual conta a história de um menino estudante que, ao ver um noticiário, percebeu que os resíduos que produzimos podem vir a ser um problema para a humanidade. Sendo assim, a criança vai em busca de mais informações sobre o descarte e fica sabendo que muito pouco dos resíduos produzidos são descartados corretamente. Por isso, vai pesquisar um pouco mais sobre reciclagem para, assim, poder divulgar sobre o descarte correto dos resíduos produzidos. Nos *slides*, são introduzidos questionamentos para que os estudantes reflitam sobre o assunto: “Vocês sabem o que é lixo?”, “Sabem o que é resíduo?”, “Qual a diferença entre resíduo sólido ou orgânico?”, “Como se forma o lixo?”, “Para onde vai o lixo que você e sua família produzem?” e “Vocês consideram que o lixo é um problema para o planeta?”. Também será apresentado o documentário “Ilha das Flores”, dirigido por Jorge Furtado, no qual serão feitos alguns questionamentos sobre o que é abordado no documentário: “Vocês sabem onde é a Ilha das Flores?”, Este curta é de 1989, “será que continua assim?”, “Na opinião de vocês, existe ainda essa desigualdade socioeconômica?” e “As pessoas devem deixar os alimentos estragarem para se transformarem em resíduos orgânicos, sendo que existem tantas pessoas com fome?”. E, assim, será feita uma conversa dirigida sobre o que é reciclagem, sobre as etapas de reciclagem, se conhecem alguém que sustente sua família com reciclagem, o quanto de lixo é produzido pela família ao dia, na semana e ao mês, também serão

consideradas informações trazidas pelos próprios alunos.

A primeira atividade escolhida para ser comentada é uma situação-problema relacionada à problematização, a qual traz a informação fictícia sobre o material coletado por um reciclador durante a semana e, para que o aluno resolva os questionamentos, precisa relacionar valores e quantidades, bem como passar a linguagem corrente para a linguagem matemática.

No artigo intitulado “Pensamento algébrico na aprendizagem de equações do 1º grau” (HILARIO *et al.*, 2021), no qual os autores buscaram caracterizar o nível de desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, há situações-problemas semelhantes. Após a experiência concluir que, mesmo os alunos apresentando dificuldade em traduzir as situações da linguagem corrente para a linguagem simbólica, eles buscaram diferentes estratégias para solucionar as situações.

A segunda atividade escolhida é a da balança, em que cada grupo recebe uma balança em MDF e “pesos” em MDF também, e os alunos deverão fazer experimentos com o próprio material (lápiz, borracha, caneta, etc.) para manter o equilíbrio. As hipóteses serão levantadas utilizando a balança, os pesos e os materiais dos alunos. Todas as possibilidades serão anotadas no caderno dos educandos, procurando sempre manter o princípio de formar uma equação, com o uso do sinal de igualdade. Após, será oportunizado um tempo para os grupos fazerem suas próprias suposições e anotações, que, no momento seguinte, apresentarão aos colegas.

No trabalho apresentado sob o título “Construção do pensamento algébrico no ensino de equações do 1º grau com uma incógnita” (SANTOS; GOMES; ALMEIDA, 2017), que é um relato de experiência, apresentado no VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática; as autoras aplicaram uma sequência didática com o uso de uma balança e concluíram que o uso da balança foi de suma importância para que os alunos compreendessem o conteúdo, tornando as aulas mais dinâmicas, podendo, assim, ilustrar melhor os problemas propostos.

A terceira atividade escolhida para apresentação é a atividade na qual serão entregues aos grupos tiras de papel com situações-problemas na forma de gravuras. Os grupos deverão representar matematicamente a situação recebida e, em seguida, apresentar à turma. Ao terminar as apresentações, será feita uma conversa com as seguintes perguntas: a) “Existe algo em comum em todos os grupos?”, b) “Podemos utilizar alguma forma comum para representar todas as gravuras?”, c) “Teria como cada grupo calcular o valor de cada objeto apresentado?” e Se sim, “Como?”.

No artigo intitulado “Aprendizagem significativa de estratégia para resolução de sistemas de equações” (VIANA; RODRIGUES, 2021), pode-se ver este tipo de atividade com figuras diversificadas, podendo, assim, verificar formas variadas de aplicação dos conhecimentos matemáticos na realização de atividades. Na aplicação, os autores consideraram o material potencialmente significativo.

## Considerações finais

Guiados pelos estudos sobre o estado da arte referente à metodologia de resolução de problemas, à aprendizagem significativa e à teoria Vigotskiana; pudemos desenvolver um produto educacional visando a um ensino inovador. A ideia é contribuir para a superação das dificuldades apresentadas pelos alunos no ensino de álgebra.

O problema central para nós foi abordar o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir de uma perspectiva de ir para além dos muros da escola. Precisamos compreender como as teorias sobre aprendizagem significativa se relacionam com as metodologias ativas. Esses estudos nos levaram a escolher a metodologia da resolução de problemas como modo de intervir na sala de aula para romper com a pedagogia tradicional das aulas expositivas. Desenvolvemos um produto educacional fundamentado sob essa perspectiva.

As fichas de trabalho apresentadas buscam, mediante a apresentação de uma preocupação presente em nosso cotidiano, a questão da produção e do tratamento do lixo urbano, e incentivar o desenvolvimento e a aplicação do pensamento algébrico na

escola. Aprendemos que, indo para além da escola, acatando o contexto do aluno e colocando-o como autor de seu processo de aprendizagem, podemos compreender as funções do professor, o papel da escola e o trabalho com a matemática.

## Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Trabalhar através da resolução de problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. **Revista Vidya**, v. 34, n. 1, p. 209-232, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/26>. Acesso em: 21 set. 2020.

ALMEIDA, Jadilson Ramos de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Desenvolvimento do pensamento algébrico: proposição de um modelo para os problemas de partilha. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 26, n. 3, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8650717>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CARRAHER, Teresinha Nunes et al. A matemática na vida cotidiana: psicologia, matemática e educação. In: CARRAHER, Teresinha Nunes; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Ana Lúcia (Org.). **Na vida dez, na escola zero**. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 37.

CAVALCANTI, Cláudia T. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 194.

COSTA, Sirley Terezinha Golemba; BEHRENS, Marilda Aparecida. Análise da influência dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, Curitiba, PR, p. 760-773, out. 2009. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3681\\_2144.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3681_2144.pdf). Acesso em: 10 jul. 2021.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV, Demétrio. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na educação em ciências. **Proposições**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 129-148, abr. 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73072010000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73072010000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12 abr. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. 3. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2019.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A conquista da matemática**. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018.

HILÁRIO, Constantino; SABE, Elias Manensa; ALBANO, Idio Vilar; PASSOS, Marinez Meneghello. Pensamento Algébrico na aprendizagem de equações do 1º grau. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, SC, v. 16, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/77155>. Acesso em: 14 ago. 2021.

LEITE, Fabiane de Andrade; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização no Processo de Ensinar Ciências da Natureza: Reflexões de Professores. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, jul. 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1300-1.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

LOPES, Antonio José. **Matemática, 6º ao 9º ano**. São Paulo: Scipione, 2013.

MORAIS, Sara Papa de; ROSA, Daniela Zaneratto; FERNANDEZ, Amélia Arrabal; SENNA, Célia Maria Piva Cabral. Metodologias ativas de aprendizagem: elaboração de roteiros de estudos em “salas sem paredes”. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma aprendizagem inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 400.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma aprendizagem inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 41.

MOREIRA, Marco Antônio. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 1, n. 2, p. 2-13, dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21027>. Acesso em: 10 abr. 2021.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**. v. 20, n. 1, out. 2013. Disponível em:

<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3509>. Acesso em: 30 out. 2020.

PEREIRA, Célia Alves. Dificuldades do ensino da álgebra no ensino fundamental: algumas considerações. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 8, n. 17, p. 1-15, 2017. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/recit/article/view/5047>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SANTOS, Carla Fernanda Siqueira Barreto de Freitas; GOMES, Livia Ladeira; ALMEIDA, Ana Mary Fonseca Barreto. Construção do Pensamento Algébrico no Ensino de Equações de 1º grau com uma Incógnita. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA**, Canoas. Relato de experiência. ULBRA- Canoas- Rio Grande do Sul, v. II, 2017. TEIXEIRA, Francimar Martins; SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciências Educacionais (Bauru)**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 667-677, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132010000300011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132010000300011&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 20 mar. 2021.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa. Um novo velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In: CANAVARRO, Ana Paula; SANTOS, Leonor; BOAVIDA, Ana Maria; OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luís; CARREIRA, Susana (Org.). **Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática**. Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, 2012. p. 352.

VIANA, Odalea Aparecida; RODRIGUES, Rodrigo Júnior. Aprendizagem significativa de estratégia para resolução de sistemas de equações. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, SC, v. 16, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/75657>. Acesso em: 15 ago. 2021.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de: Maria da Pena Villalobos. 16. ed. São Paulo: Ícone, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução por: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

---

**Cássia Isabel Froes Munhoz:** Professora de Matemática dos anos finais da Rede Municipal de Educação de Guaíba-RS. Licenciada Plena em Matemática pela ULBRA. Especialista em Administração Escolar, Supervisão e Orientação pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci. Capacitada em Educação Especial na Área de Deficiência Mental pela ULBRA. Professora de Anos Iniciais, formada no Magistério, pelo Instituto Estadual de Educação Gomes Jardim. Mestre em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática – PPGSTEM - UERGS – Campus Guaíba – RS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0235704161252356>