



## **Matemática na Comunidade: o desenvolvimento do pensamento algébrico no contexto de aprendizagem social**

Neura Maria De Rossi **Giusti**  
Universidade do Norte do Paraná  
Brasil

[neuragiusti@gmail.com](mailto:neuragiusti@gmail.com)

Claudia Lisete Oliveira **Groenwald**  
Universidade Luterana do Brasil  
Brasil

[claudiag@ulbra.br](mailto:claudiag@ulbra.br)

### **Resumo**

A pesquisa desenvolvida no município de Vacaria, no estado do Rio Grande do Sul, teve como objetivo investigar a integração e divulgação de conhecimentos matemáticos na comunidade, a partir de um contexto educativo para a socialização de conceitos da Educação Básica. Para a perspectiva do desenvolvimento do pensamento algébrico foi observado a utilização do pensamento algébrico na resolução de tarefas e aplicação dos conceitos escolares matemáticos. A investigação-ação fez uso de entrevistas dirigidas à comunidade e registros fotográficos com as resoluções das tarefas. A escolha das tarefas se apoiou na Base Nacional Comum Curricular e nas Demandas Cognitivas. As formas de aprender a aprender Matemática, o interesse, as resoluções e o raciocínio matemático empregado perante as tarefas apresentadas foram consideradas. Evidenciou-se que os conhecimentos relacionados a competência ofereceram empecilhos na interpretação da simbologia algébrica, visto que operar com letras e outros símbolos requer conhecimentos da linguagem algébrica.

*Palavras-chave: Educação Matemática; Aprendizagem Social; Pensamento Algébrico; Competências; STEM.*

## Matemática na Comunidade

Vygotsky (2007) concebe o desenvolvimento pessoal e a construção cultural associados a atividades sociais compartilhadas, em um processo de interação entre o sujeito e o meio. Nesta relação, entende-se que o aprendizado e as relações entre o aprender e o saber estão explícitas na participação da comunidade e no contexto educativo que as envolvem, buscando potencializar e ressignificar as aprendizagens, assim como, na construção de novos conhecimentos. No contexto, as ações da pesquisa foram iniciadas em fevereiro de 2020, na cidade de Vacaria, no estado do Rio Grande do Sul, tendo como problema de investigação: Como socializar, promover e discutir os conhecimentos matemáticos desenvolvidos na escola formal, da Educação Básica, na comunidade em geral? Diante da problemática, objetivou-se investigar a socialização dos conhecimentos matemáticos da Educação Básica na comunidade, discutindo e buscando despertar o interesse dos jovens em seguir carreiras relacionada às Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM)<sup>1</sup>.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi fixado na parede externa de um estabelecimento comercial, em frente a uma praça da cidade, um quadro verde e giz. A dinâmica consistia em postar no quadro, situações problemas (tarefas) de Matemática que contemplassem as competências mencionadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017; 2018), visando que os passantes que caminhassem ou transitam de carro por aquele local visualizassem as tarefas e se sentissem encorajados para deixar suas resoluções ou respostas juntamente com a sua assinatura. Na investigação-ação (Flick, 2013) foi utilizada questões abertas visando que os participantes respondessem espontaneamente suas narrativas de vida pessoal e profissional.

Os participantes residiam na comunidade do município descrito e, destes, 7 (sete) foram entrevistados e nomeados pelas iniciais de seus nomes: L.B, 15 anos; A.R.C, 31 anos; A.C, 37 anos; V.V, 39 anos; M.M, 44 anos; J.M, 56 anos; e P.A, 63 anos. Em relação à escolaridade, 1 (um) possui Ensino Fundamental, 3 (três) Ensino Médio, 3 (três) Ensino Superior. Na ocupação profissional, 1(um) estudante, 1 (um) empresário, 1 (um) aposentado, 1 (um) faturista e os demais comerciários. Os entrevistados foram escolhidos a partir dos registros das assinaturas deixadas nos quadros verdes e pelas conversas paralelas realizadas durante a exposição e resolução das tarefas, no período de agosto a novembro de 2020.

Entre as ações da pesquisa destacam-se: a seleção das tarefas para o desenvolvimento de competências da Educação Básica (as mesmas foram adaptadas a partir de base livros didáticos e do cotidiano da comunidade local); a exposição das tarefas; e o *feedback* com as resoluções (permitindo que todos pudessem visualizar e se apropriar dos conhecimentos). A rotina de apresentação se fez na disposição semanal, apresentando diferentes competências Matemáticas de forma não linear, com o propósito de maior participação e interesse da comunidade. As tarefas foram selecionadas a partir da adaptação de livros didáticos e outras criadas pelas pesquisadoras em uma sequência não rígida, e nem tão pouco cumprem toda a amplitude desta área de conhecimento. Na coleta de dados houve o acompanhamento e o registro fotográfico semanal dos achados. A classificação das tarefas foi por Demandas Cognitivas (Smith e Stein, 1998; Penalva e Llinares, 2011). Nível 1: tarefas de memorização: reproduzir fórmulas, regras,

---

<sup>1</sup>Segundo Ross et. al. (2017), investir na Educação STEM permite despertar no estudante o interesse nas disciplinas científicas, em que os desafios dessas áreas se relacionam com o cotidiano.

fatos ou definições previamente aprendidos ou dirigidos. Nível 2: tarefas de procedimentos sem conexão: são algorítmicas; utilização de procedimentos com base na informação anterior; produzir respostas corretas em vez de desenvolver compreensão Matemática. Nível 3: tarefas de procedimentos com conexão: centradas no significado do conceito ou procedimento; utilização dos procedimentos; têm conexões estreitas com as ideias conceituais ao invés de algoritmos; requer algum grau de esforço cognitivo. Nível 4: tarefas que requerem “fazer Matemática”: requer um pensamento complexo e não algorítmico; requer a compreensão de conceitos, processos ou relações Matemáticas; requer considerável esforço cognitivo.

### O desenvolvimento do pensamento algébrico

A educação para o século XXI está inserida em uma sociedade conectada com exigências que necessitam de bases de conhecimentos fortes, estruturados em compreensão e aplicação do desses conhecimentos em situações da vida moderna. Para isso, há a necessidade do aprender a aprender em um processo que nunca termina, no qual as descobertas e as aprendizagens acontecem constantemente, gerando e exigindo autonomia, criatividade, inovação e produção de novos conhecimentos (Cachapuz, Sá-Chaves e Paixão, 2004; Delors, 2003). Nesta perspectiva, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017; 2018) para a Educação Básica, na área da Matemática, discute o desenvolvimento de um ensino contextualizado, que, além de aprender conceitos e procedimentos matemáticos, os estudantes sejam capazes de aplicar o que sabem no seu dia a dia. Sugere que o contexto social seja utilizado no ensino e que a situações desenvolvidas envolvam aspectos do cotidiano dos estudantes, possibilitando prepará-los para a vida pessoal, social e para um futuro profissional. Focaliza a aprendizagem para o desenvolvimento de competências e habilidades, além de ajudar os estudantes a compreenderem onde e como aplicar essas competências na vida em sociedade. A BNCC (Brasil, 2018) trouxe alterações na organização dos conteúdos com as unidades temáticas e as áreas de ensino, ganhando destaque a Álgebra<sup>2</sup> e a Probabilidade e Estatística.

Os pesquisadores Blanton e Kaput (2005) e Groenwald e Becher (2010) afirmam que o ensino de Álgebra, na Educação Básica, deve ser centrado no desenvolvimento das competências para formar o Pensamento Algébrico e não somente na utilização de técnicas e símbolos. Os conhecimentos deveriam ser focados na construção de significados e no desenvolvimento do Pensamento Algébrico para que houvesse, de fato, uma aprendizagem significativa. Groenwald e Becher (2010, p. 5) nos lembram que “[...] o Pensamento Algébrico consiste em um conjunto de habilidades cognitivas que contemplam a representação, a resolução de problemas, as operações e análises Matemáticas de situações tendo as ideias e conceitos algébricos como seu referencial” e, para isso, é desejável que “[...] o professor seja capaz de orientar o processo de aprendizagem nos procedimentos, estratégias e conteúdos”. Neste sentido, o projeto Matemática na Comunidade possui, em um dos aspectos investigados, o ensino da Álgebra na perspectiva de observar se foi utilizado o Pensamento Algébrico na resolução de situações problemas e se os conceitos escolares matemáticos são utilizados nestas resoluções.

---

<sup>2</sup> No que se refere ao ensino da Álgebra, optou-se pela utilização da expressão Pensamento Algébrico, onde elegeu-se os conhecimentos que deveriam ser focados na construção de significados.

### Análises e discussões

No artigo apresenta-se as análises e discussões de algumas tarefas propostas à comunidade envolvendo os conhecimentos algébricos. Para isso, foca-se duas competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental (EF): a competência 2 (dois), que promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”; e sobre a competência 3 (três), compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática, na Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade (Brasil, 2017). Na temática Álgebra (Brasil, 2017) enfatiza-se ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico, este, essencial para a compreensão e utilização de modelos matemáticos fazendo uso de letras e outros símbolos, na medida em que o desenvolvimento de uma linguagem algébrica. Para o EF anos finais torna-se importante compreender os diferentes significados das variáveis numéricas, assim como estabelecer conexões entre um valor desconhecido e uma sentença.

Encontre o valor numérico das expressões algébricas de acordo com os códigos dados. A Figura 1 registra momentos distintos em que a comunidade contribuiu deixando as resoluções, onde objeto de conhecimento envolveu o valor numérico de expressões algébricas utilizando ideias simples de criptografia. A Demanda Cognitiva para as tarefas foi de nível 3, pois requer a utilização de procedimentos a fim de desenvolver uma compreensão de conceitos e ideias matemáticas.



Figura 1. Valor numérico de expressões algébricas.

A decodificação e a resolução das expressões algébricas para numéricas observando os procedimentos e propriedades das operações foram analisadas. No segundo quadro percebe-se que as expressões de potenciação e radiciação foram resolvidas com êxito. Para a última expressão houve dois registros de respostas. A primeira resposta indicada foi zero. Acredita-se que o autor tenha vislumbrado que toda a expressão tenha sido multiplicada por zero (quadrado) no final e, que toda a multiplicação de um número por zero resulta no produto igual a zero. Percebe-se que houve desatenção em perceber que haviam operações entre os parênteses para após, a soma dos resultados. O que sugere a segunda autoria, que indicou o resultado 6 (seis). Os entrevistados ao serem questionados sobre as dificuldades na resolução das tarefas relacionadas ao ensino da Álgebra afirmam: “Não gosto de questões que envolvam letras, eu geralmente não

sei responder atividades assim” (A.C, ago./2020); “[...] tenho dificuldade aquelas em que você coloca letras. Tem que adivinhar quanto vale A mais B ou A menos B, por exemplo. Sei que tem ‘regrinhas’, mas eu não me lembro mais” (V.V, set./2020); informa que nem tenta resolver porque não sabe por onde começar a resolução, “Espero os outros colocarem as respostas e depois a correção” (P.A, nov./2020). Para M.M, A.R.C e J.M, as tarefas que envolvem um valor desconhecido utilizando letras, não se recordam da forma como trabalhavam. Lembram que viram na escola, mas que, ao passar dos anos, acabaram esquecendo os procedimentos necessários para a resolução das atividades. O ensino da Álgebra, na fase escolar, nos leva a inferir que não trouxe sentido e significado para a aplicação em diferentes situações e, ainda, não proporcionou a compreensão de seus procedimentos. O ensino mecânico não contribui para uma aprendizagem significativa e duradoura. Pensar algebricamente, segundo Caraça (1998), significa pensar o número sem a presença do numeral, mas sim no entendimento que o número contém, a partir das necessidades do dia a dia e da própria Matemática. Neste sentido, o objetivo de pensar algebricamente é contribuir com boas experiências para a assimilação de importantes conceitos matemáticos, bem como a realização de abstrações e generalizações sobre o estudo da Aritmética.

Encontre os valores das operações. Na Figura 2, o objeto de conhecimento envolveu o valor numérico de incógnitas a partir de operações matemáticas e valor algébrico. A Demanda Cognitiva foi identificada como nível 4, que requer a compreensão de conceitos, processos ou relações Matemáticas e considerável esforço cognitivo.

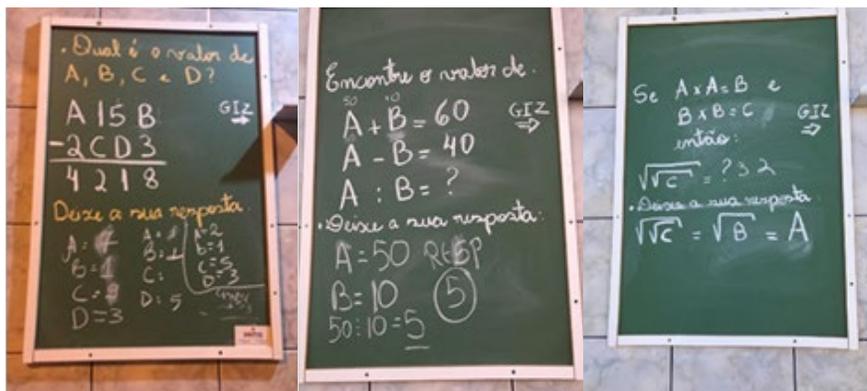


Figura 2. Encontre os valores das operações.

No conjunto das três tarefas expostas, em períodos diferentes, analisa-se por quadro verde. O primeiro registra uma subtração em que os valores de A, B, C e D deveriam ser satisfeitos para a diferença apresentada. Houve três registros, sendo que o primeiro satisfaz a resolução:  $A=7$ ,  $B=1$ ,  $C=9$  e  $D=3$ . Os demais, um registro incompleto e o outro parcial, com duas assertivas para as incógnitas B e D. No segundo quadro a comunidade deveria determinar os valores das incógnitas A e B, sendo que os resultados necessitam satisfazer as operações. Uma resposta contemplou a resolução. O autor fez a demonstração da divisão de A por B acrescida do resultado 5 (cinco). Para o último quadro houve uma participação, mas a resposta considerada não foi solução para a operação de radicais, pois ela envolvia a resolução de uma forma algébrica considerando as propriedades dos radicais e conceitos de potenciação. Considerando que A é igual a B e que B é igual a A, logo, A é solução para a tarefa. Percebe-se que a última tarefa ofereceu empecilhos na compreensão e utilização da simbologia algébrica, visto que operar com

letras e outros símbolos requer o desenvolvimento de uma linguagem algébrica para que se possa estabelecer generalizações, análises e resoluções.

Sobre o que motivou o interesse para responder a(s) tarefas(s) no quadro os entrevistados afirmam: “Eu me senti desafiado, depois que a gente lê o problema ele fica ‘martelando’ na cabeça. Não sai do pensamento, até que a gente ache uma resposta” (A.C, ago./2020); “Essa Matemática é bem diferente do que eu aprendi lá atrás. Eu aprendi matemática fazendo muitos cálculos (contas). Problema para resolver ou interpretar eram muito raros. Acho que agora tenho que aprender de novo” (J.M, set./2020). Ao ser solicitado a J.M por que a Matemática é diferente, respondeu: “Diferente porque tem que ler o problema e pensar o que está pedindo, não é só fazer o cálculo e achar uma resposta. Aí acho que eu tenho muito que aprender com essa ‘nova Matemática’ (risos)”. O depoimento pode identificar que a Matemática aprendida no período em que J.M estudou não fez sentido para a resolução das tarefas, pois como informou, aprendeu a fazer cálculos na escola e, muito raro, interpretar problemas. A necessidade de aprender a aprender (Cachapuz *et al.*, 2004; Delors, 2003) se faz presente nos dias atuais e futuros. Assim, destaca-se a importância do papel da escola sobre o desenvolvimento de competências básicas descritas no documento da BNCC.

### Considerações finais

Ao desenvolverem a aptidão de pensar algebricamente, os estudantes (pessoas) têm a oportunidade de praticar experiências algébricas articuladas com a aprendizagem de Aritmética. Entende-se que deva ser desenvolvido outro olhar pedagógico sobre o Pensamento Algébrico, muito embora o documento da BNCC enfatiza as habilidades que expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos estudantes nos diferentes contextos e as competências necessárias para o ensino da Matemática para a mobilização dos conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores. Também, é possível identificar na BNCC que a Álgebra está indicada com menos ênfase em excessos de algebrismos, mais ênfase na leitura e interpretação, mais resolução de problemas com uso da álgebra, focando no estudo de equações e dos princípios aditivos e multiplicativos desde o 6º ano do ensino fundamental, devendo ser ampliado a cada ano do ensino fundamental. Entende-se que esta abordagem está mais adequada à formação do Pensamento Algébrico do que a anterior utilizada nas escolas. Porém, entende-se que mais pesquisas devem ser realizadas para que se possa identificar se os estudantes irão desenvolver os conceitos algébricos de forma que consigam aplicar os conceitos na resolução de problemas. No que se refere às áreas relacionadas a Educação STEM foi identificado 1(um) participante iniciando o curso de Engenharia Mecânica no período do desenvolvimento do projeto. Espera-se que a discussão possa contribuir com um olhar diferenciado sobre os contextos de aprendizagens formais, pois, a transposição dos conteúdos aprendidos na escola para situações do dia a dia, da vida social e profissional que a Matemática se mostra tão importante, principalmente para a vida do século XXI.

### Referências

- Blanton, M. L.; Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, [s.l.], V. 36 (5), 412-446. <https://mathed.byu.edu>
- Brasil. Base Nacional Comum Curricular. MEC. (2017). <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Em: 5 out. 2022.

- Brasil. Base Nacional Comum Curricular. MEC. (2018). <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Em: 5 out. 2022.
- Cachapuz, A.; Sá-Chaves, I.; Paixão, F. (2004). *Saberes Básicos de todos os cidadãos no século XXI*. Lisboa: CNE.
- Caraça, B.J. (1998). *Conceitos fundamentais da Matemática* (2 ed.). Portugal: Gradiva,
- Delors, J. (2003). *Educação: um tesouro a descobrir* (2 ed.). São Paulo: Cortez.
- Flick, U. (2013). *Introdução a metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes*. Porto Alegre: Penso.
- Groenwald, C. L. O.; Becher, E. L. (2010). Características do Pensamento Algébrico de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio. *Educação Matemática Pesquisa*, V. 12 (2).  
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2826>
- Penalva, M. C.; Llinares, S. (2011). Tareas Matemáticas en la Educación Secundaria. In: Goñi, Jesus María (coord.) *et al. Didáctica de las Matemáticas*. Colección: Formación del Profesorado. Educación secundaria. Barcelona: Editora Graó, V. 12, 27-51.
- Ross, R.; Whittington, J.; Huynh, P. (2017). *LaserTag for STEM Engagement and Education*. IEEE. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2753218
- Smith, M. S; Stein, K., M. (1998). Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teacher in the Middle School*, V.3 (5), 344-350.
- Vigotsky, L. S. (2007). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores* (7 ed.). São Paulo: Martins Fontes.