Análise dos indicadores de álgebra na prova Saeb dos alunos do ensino fundamental

Analysis of algebra indicators in the Saeb test of elementary school students

Igor Vaz de CAMARGO[1]
Jonis Jecks NERVIS[2]
George Francisco Santiago MARTIN[3]

Resumo

Esta pesquisa visa a analisar os indicadores de aprendizagem do conteúdo de álgebra dos alunos do ensino fundamental. Para essa investigação, a análise será por meio de dados do relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2019 (INEP, 2021) e do boletim de uma escola pública municipal. A problemática partiu da seguinte questão: O que revelam os dados sobre a aprendizagem dos estudantes do 7º ano do ensino fundamental no que diz respeito ao nível de proficiência em álgebra, segundo o Saeb? A pesquisa é de natureza qualitativa e será realizada de acordo com os pressupostos teóricos de análise documental de Gil (2008). Os dados levantados mostram uma deficiência na aprendizagem de álgebra dos estudantes que realizaram essa avaliação.

Palavras-chave: Álgebra. Proficiência. Ensino fundamental. Habilidades.

Abstract

This research aims to analyze the learning indicators of algebra content of elementary school students. For this investigation, the analysis will be made through data from the 2019 Basic Education Evaluation System (SAEB) report (INEP, 2021) and the bulletin of a municipal public school. The problem started from the following question: What do the data on the learning of students in the 7th year of elementary school reveal with regard to the level of proficiency in algebra, according to Saeb? The research is of a qualitative nature and will be fulfilled in accordance with the theoretical assumptions of document analysis by Gil (2008). The collected data show a deficiency in the algebra learning of the students who worked out this evaluation.

Keywords: Algebra. Proficiency. Elementary school. Skills.

1 Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Membro do Grupo de Pesquisa em Matemática e Ensino de Ciências (GPMEC/UENP). Lattes: http://lattes.cnpq.br/1440808022627950. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6676-9910. Email: igorvazdecamargo@gmail.com

2 Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professor do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual do Norte do Paraná (PPEd/UENP). Líder do Grupo de Pesquisa em Matemática e Ensino de Ciências (GPMEC/UENP). Lattes: http://lattes.cnpq.br/6264346791195609. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3651-2975. Email: jonisjn@uenp.edu.br

3 Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual do Norte do Paraná (PPEd/UENP). Líder do Grupo de Pesquisa em Matemática e Ensino de Ciências (GPMEC/UENP). Lattes: http://lattes.cnpq.br/3441962052654737. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7906-4821. Email: george@uenp.edu.br

Introdução

As pesquisas educacionais aplicadas vêm ganhando destaque no cenário nacional por causa dos mestrados profissionais em crescente expansão na última década. Nesses programas de pós-graduação, são explorados problemas ligados à prática educativa, possibilitando propostas de produtos e ações que instiguem melhorias no cenário atual. Um dos maiores desafios para os pesquisadores vem sendo o curto espaço de tempo para que seja explorado um problema de pesquisa, apresentado por meio de dados sólidos e da construção da proposta de intervenção.

Partindo-se da situação de pesquisa diretamente relacionada às práticas docentes, que é o caso de uma das linhas de pesquisa de um mestrado profissional em educação de uma universidade pública no estado do Paraná, surgiram inquietações com relação à aprendizagem de álgebra no ensino fundamental. Para iniciar essa investigação foi necessário um levantamento inicial de indicadores que apontassem em que situação se encontra a aprendizagem de álgebra no ensino fundamental, com um recorte mais específico no 7º ano. Encontrou-se como possibilidade o uso dos dados extraídos do relatório produzido pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que avalia a aprendizagem referente aos conteúdos de língua portuguesa e matemática.

Os indicadores de aprendizagem de álgebra, obtidos dos resultados do Saeb, apresentam-se de acordo com os níveis alcançados nos descritores deste tópico, presentes na avaliação. Para uma melhor relação desses resultados com os alunos do 7º ano, são tomadas as habilidades apresentadas para essa unidade temática na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para tanto, esta investigação parte da seguinte indagação: O que revelam os dados sobre a aprendizagem dos estudantes do 7º ano do ensino fundamental no que diz respeito ao nível de proficiência em álgebra, segundo o Saeb?

Para responder a essa questão, inicia-se um levantamento dos dados que indique a mensuração de acertos dos alunos nas habilidades de álgebra, o que será feito diretamente do relatório do Saeb, do ano de 2019, no qual encontramos tais indicadores. Neste momento, separam-se os dados necessários, analisando-se os descritores propostos na avaliação e as escalas de proficiência conforme esta apresenta.

Essa investigação parte dos pressupostos metodológicos de uma

pesquisa documental exploratória, e Gil (2008) destaca que esse tipo de exploração leva a uma visão geral sobre determinado fato. A partir dessa exploração de um problema mais geral, é possível realizar delimitações que o tornem mais esclarecido. Em relação à análise, esta será qualitativa, de acordo com Gibbs (2009), sendo preciso, para sua realização, uma consciência dos dados levantados e práticas adequadas para se lidar com eles. A abordagem será a interpretativa, conectada com a análise da proposta, que, conforme apontado por Gil (2008), amplia o sentido dos dados analisados.

No presente estudo serão exploradas as possibilidades do processo de pesquisa aplicada em educação, com relação ao levantamento dos dados necessários. Logo após, há uma análise dos dados apresentados pelo relatório do Saeb de acordo com os descritores para a unidade temática álgebra. Serão estabelecidas as relações com a BNCC, que tem foco no 7º ano, e, por fim, serão apresentadas as conclusões de resposta ao problema proposto e possíveis novos enfoques a serem explorados por outros pesquisadores.

Encaminhamentos metodológicos

Nos primeiros passos da pesquisa em busca da validação do problema era necessário ter em mãos dados que pudessem dar conta da questão de pesquisa. Isso poderia ser feito com um levantamento por meio de questionários direcionados aos alunos em diversas escolas. Não seria possível generalizar tão rapidamente os dados coletados em situações isoladas, pois se correria o risco de colocar uma situação local de aprendizagem de álgebra como uma ocorrência geral, tornando-se propício à utilização de dados do SAEB. Tal sistema de avaliação de âmbito nacional conta com uma coleta censitária de dados da educação, organizados em relatórios por componente curricular de língua portuguesa e matemática, divididos entre resultados da unidade escolar, do município, do estado e do Brasil (Inep, 2021).

O Saeb surgiu da necessidade de coleta de dados sobre a escola e o desempenho dos alunos, e, assim, os questionários levantam dados dos envolvidos no ambiente escolar, como dos alunos, da gestão e dos professores, bem como questões cognitivas nas áreas de língua portuguesa

e matemática. Sua finalidade, de acordo com Bonamino (2016), está na obtenção de dados que auxiliem na formulação e reformulação de políticas públicas educacionais, bem como no monitoramento de sua efetividade.

Conforme Basso (2017), recentemente o Saeb passou por uma ampliação de sua estrutura, conseguindo fornecer dados ainda mais precisos de praticamente todos os municípios do Brasil. A única forma de uma unidade escolar não ter resultados divulgados em relatório é não ter a presença de 80% dos alunos matriculados nas turmas, levando-se em consideração os dados do censo escolar. Este ocorre sempre no 1º semestre letivo, em todas as unidades educacionais do País.

Para analisar a situação da aprendizagem em álgebra no 7º ano do ensino fundamental, não há um resultado específico desse ano escolar no Saeb, visto que a avaliação ocorre com foco nos fins de ciclo. Ao fim dos anos iniciais do ensino fundamental, tem-se uma avaliação no 5º ano, e, em seguida, no fim dos anos finais, os alunos são avaliados no 9º ano e ao fim do ensino médio, no 3º ano. É necessário, portanto, relacionar os descritores do Saeb com as habilidades propostas para a unidade temática álgebra no 7º ano do ensino fundamental pela BNCC (Brasil, 2018).

Com base na argumentação supracitada, foi construído o quadro abaixo, que relaciona os descritores da matriz de referência da avaliação de matemática do Saeb com as habilidades contidas no 7º ano para a unidade temática álgebra. Identifica-se, na matriz do Saeb, referente à matemática, que os descritores D29 ao D35 têm maior ligação com o estudo da álgebra, porém, nem todos aparecem no que a BNCC solicita para o 7º ano. Em relação às habilidades presentes na BNCC, estão posicionadas na unidade temática álgebra as seis habilidades EF07MA13 até EF07MA18.

A respeito dos descritores que não tiveram nenhuma habilidade correlata neste ano escolar, pode haver habilidades de álgebra nos demais anos, entre o 6º e 9º anos do ensino fundamental, que farão essa ligação. Isso é possibilitado pela característica desta avaliação, de não ocorrer especificamente em cada ano escolar, mas sim ao fim do ciclo, avaliando todos os anos presentes nele. É possível inferir que nem todas as habilidades de álgebra da BNCC se conectam diretamente aos descritores propostos pelo Saeb, e isso advém da nova organização dessa unidade temática.

Quadro 1: Relações entre o Saeb e a BNCC com relação à álgebra no 7º ano.

Descritores da matriz de avaliação do Saeb	**Habilidades de álgebra do 7º ano na BNCC.**
D29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.	EF07MA17 – Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentenças algébricas para expressar a relação entre elas.
D30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.	EF07MA16 – Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.
D31 – Resolver problema que envolva equação do 2º grau.	-
D32 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões).	EF07MA15 – Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.
D33 – Identificar uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema.	EF07MA18 – Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma ax + b = c, fazendo uso das propriedades da igualdade.
D34 – Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.	-
D35 – Identificar a relação entre as representações algébricas e geométrica de um sistema de equações do 1º grau.	-
-	EF07MA13 – Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.
-	EF07MA14 – Classificar sequências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de recursão está presente não apenas na matemática, mas também nas artes e na literatura.

Fonte: Inep (2021) e Brasil (2018).

Além dos descritores apresentados, podem ser encontrados muitos outros no tópico que faz referência aos números e às operações, à álgebra e às funções. Na matriz de referência do Saeb, percebe-se uma conexão maior com os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), que direcionavam as estruturas curriculares no Brasil antes da finalização da BNCC.

Nota-se que a intenção na BNCC é ser mais específica nas unidades temáticas apresentadas, sendo que a álgebra se constitui como uma unidade separada da parte de números. Outra inovação proposta pela BNCC foi a introdução da unidade álgebra desde os anos iniciais, o que tem confluência com os estudos indicados por Magina, Oliveira e Merlini (2018). Esses autores apontam que alunos que têm contato com o ensino de álgebra nos anos iniciais têm mais facilidade com estudos de álgebra formal nos anos finais do ensino fundamental.

Um ponto a ser lembrado é que a BNCC orienta os currículos de todo o país, das escolas públicas ou privadas, em suas diversas redes, devendo ter por base essa organização curricular. Isso não significa necessariamente uma obrigação, mas permite que todos os estudantes do Brasil tenham suas aprendizagens básicas garantidas. Para Heinsfeld e Silva (2018), o currículo deve partir dos conhecimentos aos quais o aluno tem direito e por meio dos quais possa explorar sua potencialidade.

Características do relatório

O relatório da aplicação do Saeb do ano de 2019, que está em análise nesta pesquisa, conta com uma introdução em relação ao que representa o sistema de avaliação. Apresenta os conceitos envolvidos na avaliação, a população avaliada, os instrumentos e a operacionalização do processo. Na sequência, traz indicadores relevantes para a observação dos dados que estarão no relatório, o que denomina eixo de qualidade (Inep, 2021).

Integram o eixo qualidade fatores como o contexto socioeconômico, cultural e espacial. De acordo com o próprio relatório, essa é uma das causas das maiores desigualdades educacionais. Aprendizagem em casa, estrutura, apoio familiar e recursos também são levados em consideração. Nesse aspecto da importância da família e do

ambiente familiar, Perez (2012) ressalta que, apesar de terem suas especificidades, escola e família precisam ser parceiras no processo educativo dos alunos.

O fator inclusão também trouxe apontamentos que devem ser levados em consideração, pois muitas vezes alunos de inclusão são apontados como dificultadores no processo de aprendizagem e até mesmo utilizados como justificativa para não se atingir os resultados. Os dados apontaram que em muitas escolas do país não existe a presença do profissional especializado para o atendimento do aluno, e ainda se destacou a necessidade da formação continuada dos professores com foco na inclusão.

Os outros dois fatores que podem influenciar a qualidade do processo de aprendizagem dos alunos são os profissionais da educação e o atendimento escolar. No eixo dos profissionais, levam-se em conta questões como o perfil profissional do docente, sua formação e condições de trabalho. Já sobre o atendimento escolar, foram levantados dados sobre acesso, infraestrutura, insumos e recursos. A formação continuada é um processo importante, e, segundo Imbernón (2010), é necessária uma construção coletiva com foco na mudança da realidade educacional, com elaboração de projetos transformadores, intervenções na comunidade e pesquisas sobre a prática.

Passados os primeiros aspectos, que têm sua importância em como olhar para os dados trazidos pelo relatório de acordo com as realidades em que as escolas estão inseridas, chega-se então aos resultados em língua portuguesa e matemática. O foco estará na matemática, mais especificamente no 9º ano do ensino fundamental, e essa parte é dividida entre a matriz de referência, exemplo de item comentado, a escala de proficiências e os resultados.

A matriz de referência apresenta os quatro tópicos de divisão da matemática, sendo eles: I) Espaço e forma; II) Grandezas e medidas; III) Números e operações/álgebra e funções, e IV) Tratamento da informação com suas 37 habilidades/descritores distribuídos entre eles. O tópico III, que conta com a maior parte dos descritores, é o foco deste estudo e conta com10 descritores presentes em álgebra e funções, porém, aplicam-se especificamente à álgebra somente sete destes.

O exemplo de item comentado traz apenas uma das questões que compõe a prova, mas é importante essa análise para os professores, uma

vez que, além do gabarito da questão, que traz a resposta correta, é possível observar os possíveis motivos que levaram o estudante a optar por um distrator. Os distratores constituem as alternativas que embora incorretas, conseguem chamar a atenção do aluno, que pode optar por esta opção ao invés de selecionar a alternativa que responde corretamente à questão. Assim, ao pensar numa avaliação de múltipla escolha, é necessário, além do gabarito, que as outras opções sejam capazes de chamar a atenção do estudante. Como destacam Roediger e Marsh (2005), os bons testes de múltipla escolha são difíceis de se construir.

A escala de proficiência é uma das partes mais relevantes do relatório porque, conforme o próprio título da tabela que a contém, é com base nessa escala que são feitas as interpretações dos resultados da avaliação. São nove níveis de proficiência que se iniciam com um desempenho de 200, escalonados de 25 em 25 pontos e que chegam até o nível 9 para estudantes que obtêm pontuação de 400 pontos ou mais na avaliação. Mesmo que na tabela não se encontre descrito o nível 0, ele aparece nos resultados, uma vez que se considera que um aluno nesse nível, que obteve desempenho inferior a 200, na avaliação, não tem domínio de conhecimentos básicos para aquele ciclo.

Serão apresentados, a seguir, recortes das habilidades descritas nos níveis de proficiência, trazendo especificamente as relacionadas à álgebra que estão presentes no tópico "Números e operações/ álgebra e funções". Obteve-se, assim, o quadro a seguir.

Quadro 2: Escala de proficiência para interpretação dos resultados do 9º ano do ensino fundamental em matemática no SAEB – 2019.

Nível	Habilidades relacionadas à álgebra
1 – Desempenho maior ou igual a 200 e menor que 225	-
2 – Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250	-
3 – Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275	Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros.
4 – Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1° grau envolvendo números naturais, em situação-problema.
5 – Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325	Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1°grau ou

	sistemas lineares. Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.
6 – Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350	Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, com constante de proporcionalidade não inteira. Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais.
7 – Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375	Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou potenciação entre números inteiros. Determinar o valor de uma expressão numérica com números inteiros positivos e negativos e o valor de uma expressão numérica com números racionais. Associar uma situação-problema à sua linguagem algébrica, por meio de inequações do 1° grau. Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano a um sistema de duas equações lineares e vice-versa.
8 – Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400	Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1° grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal. Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração e potenciação entre números racionais, representados na forma decimal. Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.
9 – Desempenho maior ou igual a 400	Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.

Fonte: adaptado do Inep (2021).

Os pontos no quadro acima, como as habilidades referentes à capacidade dos alunos de resolverem problemas que envolvem variação de grandezas, de forma direta e inversa, a presença das expressões algébricas e as equações de 1º grau, estão presentes nos objetos de conhecimento abordados no 7º ano do ensino fundamental. O que se nota é um aprofundamento dessas habilidades conforme se aumentam os níveis de proficiência, envolvendo conjuntos numéricos que trazem maior grau de dificuldade às situações propostas. Ocorre também a presença de situações que, de acordo com a BNCC, não são vivenciadas ainda no 7º ano, como as representações de sistemas de equações, de forma algébrica e geométrica. Tomando-se por base essas indicações nos níveis de proficiência, será

possível realizar as inferências sobre o que sabem os alunos no 9º ano, momento em que realizam a avaliação do ciclo do ensino fundamental. Nessa mesma linha, se poderá afirmar quais os conhecimentos que foram ou não bem consolidados no 7º ano do ensino fundamental.

Resultados do Saeb

Iniciando-se pelos dados a nível nacional, aponta-se que, desde que o sistema realiza essa avaliação, percebem-se melhorias nos índices em matemática. Contudo, de 1995 até o presente relatório, com os dados da aplicação de 2019, houve um deslocamento de 10 pontos na média, saindo de 253 na primeira avaliação para 263 na mais recente. Em âmbito estadual, São Paulo alcançou a marca de 271,3 pontos, um pouco acima da média nacional. No município do interior do estado de São Paulo, onde se localiza a escola escolhida para a pesquisa, o valor foi de 266,39, ficando também acima da média nacional. Nas três esferas, de acordo com os intervalos de proficiência, todos alcançaram o terceiro nível na escala.

A escola escolhida para observação de seu boletim, com um olhar mais local para a aprendizagem da matemática, se destacou e chegou na marca dos 277,15 pontos na edição de 2019 do Saeb. Isso significa que tal unidade escolar se encontra no quarto nível da escala de proficiência, na qual já se apresentam conhecimentos mais complexos, incluindo-se os algébricos.

No quadro a seguir constam as porcentagens de alunos em cada nível de proficiência, de acordo com o seu desempenho na avaliação no âmbito nacional. Salienta-se que, mesmo a média do Brasil estando no nível 3, há estudantes nos diversos níveis, inclusive nos mais avançados.

Quadro 3: Estudantes brasileiros por nível de desempenho em matemática na escala do Saeb.

Nível	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Porcentagem (%)	12,43	11,43	15,77	18,17	17,79	12,89	6,89	3,27	1,36	0

Fonte: Inep (2021).

Um dado preocupante é a quantidade de estudantes que se encontram no nível 0, abaixo de 200 pontos de desempenho no nível nacional, representando 12,43% dos que realizaram a avaliação. Tais alunos não dominam conhecimentos mínimos necessários no fim do ciclo

de escolarização, e não apenas relativos à álgebra, mas também à matemática, de forma geral. Esse fracasso escolar já foi apontado há muito tempo por Carraher, Carraher e Schliemann (1982). Esses os autores, através de uma experiência, verificaram que o fracasso da escola está em não considerar o que o aluno sabe como ponto de partida, querendo ensinar tudo novo, do jeito mais formal possível.

Levando-se em consideração o quadro que trouxe um recorte dos descritores/habilidades solicitados pela avaliação do Saeb, específicos para a álgebra, é possível perceber a ausência de habilidades diretamente ligadas à unidade nos níveis 1 e 2. Assim sendo, somados os percentuais dos níveis 0, 1 e 2, chega-se a um total de 39,63% de estudantes que realizaram a prova sem conhecimento de alguma habilidade ao menos de álgebra. Isso indica o nível alarmante do déficit de álgebra existente no ensino fundamental, atingindo todo o ciclo e mostrando que, no 7º ano, não tem ocorrido a efetiva aprendizagem dos conhecimentos e habilidades necessários.

A maior concentração de estudantes está no terceiro nível, porém, esse valor não é muito distante dos demais que aparecem nos níveis próximos. Também é possível observar boa quantidade de estudantes posicionados nos dois níveis seguintes, quarto e quinto, mas, já a partir do sexto nível, ocorre uma drástica redução até chegar ao último nível, com nenhuma porcentagem significativa sobre os dados gerais coletados.

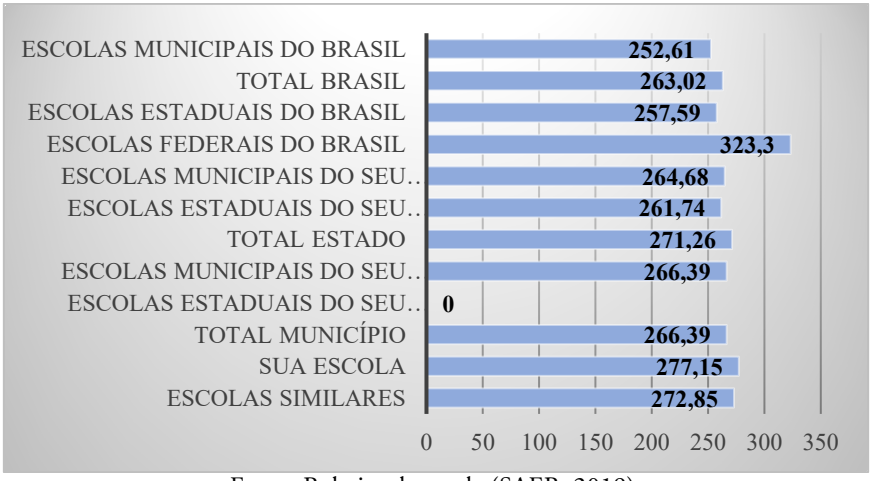
Segundo o quadro adaptado, para o terceiro nível, nas habilidades destacadas, explicitamente de álgebra e de conteúdos que se encontram no 7º ano, os estudantes seriam capazes de resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros. Ainda não apresentam habilidade de lidar com as grandezas inversamente proporcionais, nem mesmo na aplicação de grandezas diretamente proporcionais envolvendo outros conjuntos numéricos.

Num olhar macro, o conhecimento algébrico dos alunos do ensino fundamental brasileiro está abaixo da média na escala determinada e longe dos níveis mais altos de proficiência que são tão desejados para demonstrar um avanço no processo de ensino e aprendizagem no Brasil. É, portanto, necessária uma reflexão com relação aos dados, num aprofundamento dessas habilidades em que os alunos apresentam maiores dificuldades, traçando metas que sejam tangíveis pela melhoria dos resultados (Klein, 2019).

Como mencionado anteriormente, optou-se por fazer uma análise mais focada nos resultados de uma determinada escola e, para isso, escolheu-se uma escola municipal de uma cidade do interior de São Paulo, e algumas inferências serão feitas a partir de seus dados. O boletim da escola é um dos mais importantes resultados do Saeb, pois demonstra uma realidade local. Na própria introdução do boletim já se fala a respeito da comparação de dados de acordo com escolas numa mesma região, ou que tenham um mesmo nível socioeconômico, pois essas são variáveis relevantes ao se traçarem estudos comparativos.

Os dados iniciais apresentados no boletim são chamados de indicadores contextuais, demonstrando-se o nível socioeconômico e o nível de formação dos docentes. Na sequência é possível verificar que 97,65% dos alunos participaram da avaliação. O detalhamento dos estudantes nos níveis em língua portuguesa e matemática vem logo a seguir, num gráfico contido no próprio boletim.

Gráfico 1: Resultados de matemática na avaliação Saeb ao fim do ciclo do ensino fundamental.



Fonte: Boletim da escola (SAEB, 2019).

Ao se realizar uma análise mais cuidadosa acerca dos dados, é possível obter as informações necessárias, e, neste gráfico, há um resumo da proficiência em matemática em diversos níveis. A média alcançada pela escola em questão foi superior à média nacional, bem como ao índice estadual, ficando classificada já no quarto nível. Tais dados demonstram

que a escola vem conseguindo ter em média um resultado melhor em relação às demais redes, inclusive quando se compara com escolas similares, que também obtêm resultados inferiores.

O deslocamento das médias em matemática mostrou-se significativo nas últimas aplicações do Saeb a respeito da escola escolhida. Em 2013, o índice da escola foi de 247,25, mas na última aplicação registrada, em 2019, o valor saltou para 277,15, um aumento de praticamente 30 pontos. Esse deslocamento pode ter diversos fatores, mas é importante saber quais as ações da escola que nesse período levaram a esse deslocamento positivo na média de proficiência. O quadro a seguir apresenta a distribuição dos estudantes nos níveis.

Quadro 4: Resultado dos estudantes em matemática na escola selecionada pela escala Saeb.

Nível	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Porcentagem (%)	3,59	10,95	12,11	18,06	24,23	16,71	10,76	2,35	1,24	0

Fonte: Boletim da escola (SAEB, 2019).

O quadro 4 revela que o percentual relativo ao nível 0 é de aproximadamente 3,5% nessa condição, estando abaixo da média nacional para esse índice. Todavia, ao explorar a outra ponta dos níveis mais altos, também se encontram porcentagens muito inexpressivas de alunos avançados, o nível 9, que, a exemplo da realidade nacional, não teve porcentagem de estudantes registrados.

Os dados referentes aos alunos da escola investigada indicam que estes possuem, além do domínio de situações envolvendo variação direta de grandezas citadas para o terceiro nível, um conhecimento a respeito da determinação do valor de uma expressão algébrica e da aplicação de equações de 1º grau em situações-problema. Esse dado poderia ser interpretado como a possível existência de um conceito com alguma estrutura sobre a álgebra, o uso de expressões e letras em meio aos números, caracterizando-se variáveis e incógnitas.

Mesmo com o avanço de um nível, o que demonstra um resultado mais favorável, analisando-se o boletim de matemática dessa escola e tomando-se os níveis 0, 1 e 2, como nos dados nacionais, existe uma somatória de 26,65% dos estudantes sem domínio de habilidades de álgebra. Tal realidade apresenta-se melhor que a nacional, que apontou

aproximadamente 40% nesta situação, mas ainda revela que possivelmente um em cada quatro alunos não possui domínio de álgebra.

No que se refere ao 7º ano, que é o momento do ensino fundamental em que ocorre a consolidação dos conhecimentos algébricos de base, como a distinção entre variável e incógnita e a capacidade de operação com letras em equações e expressões, se notam lacunas. Sem construir sentidos para os conceitos mais básicos, os estudantes não ampliam seu conhecimento em níveis de complexidade, o que poderia auxiliar no deslocamento dos níveis da escala de proficiência no Saeb. De forma mais direcionada à álgebra, muito além de trabalhar com fórmulas e uso das letras, é preciso construir um pensamento e raciocínio algébrico.

Segundo Lins e Gimenez (2005), esse pensamento algébrico, com a presença de novos conceitos, demanda a introdução de uma nova linguagem e forma de raciocínio lógico-matemático. Tal linguagem possibilita a representação de uma situação matemática através de letras, criando-se expressões capazes de resolver diversos problemas e partindo-se de uma situação isolada e generalizada para o todo.

Uma necessidade que aparece quando se observam os níveis mais elevados na escala de proficiência, em que há menor concentração de estudantes, é que sejam exploradas mais situações-problema no caso da álgebra, que envolvam as equações de 1º grau. Polya (1995) e Onuchic e Allevato (2011) são pesquisadores que apontam a construção dos conhecimentos matemáticos pela resolução de problemas. Uma outra situação é a observação de regularidades em sequências, sejam elas numéricas ou não, em que se possam reconhecer os padrões que podem ser generalizados por expressões matemáticas, sendo uma habilidade que quase nenhum aluno apresentou, pois posiciona-se no último nível da escala de proficiência.

Os resultados alcançados nos níveis da escala propiciam que o professor trace uma relação com suas avaliações internas, identificando os estudantes que estão em cada nível, direcionando atividades que busquem o seu deslocamento positivo. Não apenas os professores, mas também os gestores do currículo, equipes pedagógicas e responsáveis pelas políticas públicas de educação podem se atentar a esses dados para realizarem seus planejamentos de ações.

Considerações finais

Os indicadores de aprendizagem matemática têm apresentado pouca evolução ao longo do tempo, o que tem sido alvo de diversas pesquisas que buscam compreender as causas e os caminhos para melhorias. É possível perceber que há uma dificuldade nos estudantes de forma geral em conseguir formar e generalizar conceitos, além do fato de a matemática necessitar de uma linguagem apropriada.

As dificuldades na aprendizagem da matemática, em especial da álgebra, são apresentadas nos resultados do Saeb e apontam para a necessidade de se dar a devida atenção ao fato para que possam ser tomadas decisões e atitudes que modifiquem essa situação. Não se espera que todos os alunos estejam nos níveis mais altos, mas deve ser uma batalha travada por todos o deslocamento dos níveis de proficiência dos alunos. Esse deslocamento pode ocorrer a partir da análise dos resultados que os estudantes têm obtido, levando-se em consideração as habilidades descritas para cada nível, que deveriam ter sido desenvolvidas pelos alunos.

Especificamente em álgebra é possível perceber que nos níveis 1 e 2 não se encontram descritores/habilidades diretamente relacionados àquelas habilidades referentes ao 7º ano, indicadas pela BNCC (Brasil, 2018). Sendo assim, estudantes com desempenho abaixo do terceiro nível provavelmente não possuem conhecimentos algébricos mínimos para o ciclo em que foram avaliados. O enfoque que deve ser dado à álgebra no 7º ano do ensino fundamental, pelas habilidades desse ano, é estruturante na unidade temática álgebra para a continuação nos níveis de aprofundamento desse eixo.

Dos sete descritores apresentados no Saeb, referentes às habilidades que os alunos devem desenvolver na avaliação, quatro deles se conectam diretamente com as habilidades da BNCC para a unidade temática de álgebra no 7º ano. Deste modo, o foco deve ser na abordagem dos conhecimentos relacionados à variação de grandezas, expressões numéricas e equações do 1º grau, envolvendo todos esses objetos de conhecimento em situações-problema, que levem o aluno a fazer uma análise e a levantar condições a partir de seus conhecimentos prévios para resolver aquele novo desafio.

É importante salientar, ainda, que a unidade temática álgebra entra nos anos iniciais do ensino fundamental a partir da BNCC instituída de

forma final no ano de 2018. Logo, serão necessários alguns anos para que os alunos que estão tendo contato com as habilidades descritas na BNCC para os anos iniciais do ensino fundamental sejam avaliados e se possa observar os resultados alcançados. Espera-se que, com a base de conhecimentos instituída, haja um melhor desenvolvimento desses conhecimentos nos estudantes, que chegarão aos anos finais já com certa bagagem do raciocínio algébrico, podendo ter momentos de formalização na introdução das incógnitas e variáveis com mais facilidade.

Pelos seus descritores e pelo alcance que essa avaliação tem em âmbito nacional, os dados do Saeb têm a possibilidade de diversas inferências para pesquisas em educação. Além de dados quantificados sobre habilidades específicas em matemática e língua portuguesa, o Saeb apresenta dados do eixo qualidade, sem o qual não seria possível traçar uma análise fidedigna dos dados contidos no relatório. Muito além do que medir a aprendizagem, é necessário, ainda, entender como e em que contexto ela ocorre, o que é possível a partir das demais informações do relatório, bem como dos boletins individuais publicados para cada escola. Que futuras pesquisas possam aprofundar mais a exploração e a análise desses relatórios.

Referências

ABREU, R. **O processo de aprendizagem da Matemática na Educação Básica:** raízes de suas dificuldades e mecanismos para sua superação. Cadernos do IME-Série Matemática, n. 16, 2004.

ANDRÉ, M.; PRINCEPE, L. O lugar da pesquisa no Mestrado Profissional em Educação. **Educar em Revista**, p. 103-117, 2017.

BASSO, F. V. **Uso dos resultados do Saeb/Prova Brasil na formulação de políticas educacionais estaduais**. Dissertação (mestrado em administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

BONAMINO, A. A evolução do Saeb: desafios para o futuro. **Em aberto**, v. 29, n. 96, 2016.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, 2018.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2004.

GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**: coleção pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

HEINSFELD, B. D.; SILVA, M. P. R. N. As versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o papel das tecnologias digitais: conhecimento da técnica versus compreensão dos sentidos. **Currículo sem Fronteiras**, v. 18, n. 2, p. 668-690, 2018.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.

INEP/MEC. **Relatório SAEB**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. 248p.

KLEIN, R. Uma solução para a divergência de diferentes padrões no SAEB. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, p. 229-249, 2019.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2005.

MAGINA, S.; OLIVEIRA, C. F. S.; MERLINI, V. O Raciocínio Algébrico no Ensino Fundamental: o debate a partir da visão de quatro estudos. **Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana**, v. 9, n. 1, p. 1-23, 2018.

MASOLA, W.; ALLEVATO, N. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Editora Vozes Limitada, 2002.

ONUCHIC, L. L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema** – Boletim de

Educação Matemática, p. 73-98, 2011.

PCN. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Matemática**. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PEREZ, M. C. A. Infância e escolarização: discutindo a relação família, escola e as especificidades da infância na escola. **Práxis Educacional**, v. 8, n. 12, p. 11-25, 2012.

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

ROEDIGER, H. L.; MARSH, E. J. The positive and negative consequences of multiple-choice testing. **Journal of Experimental Psychology**: Learning, Memory, and Cognition, v. 31, n. 5, p. 1155, 2005.

SOUZA, D. S.; SILVA, T. H. I.; GOMES, V. M. S.; BEZERRA, F. J. B. Concepções de Álgebra presentes nas macroavaliações: os casos da Prova Brasil e do ENEM de 2011. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, p. 46-66, 7 abr. 2017.

Recebimento em: 22/07/2022.
Aceite em: 28/01/2024.