

# DE PI A $\pi$ : UM ESTUDO SOBRE A LINGUAGEM MATEMÁTICA USADA EM SALA E SEU IMPACTO NA APRENDIZAGEM

*FROM PI TO  $\pi$ : A STUDY ON THE MATHEMATICAL LANGUAGE USE D IN THE CLASSROOM AND ITS IMPACT ON LEARNING*

Antonio Rafael de Abreu Gomes <sup>1</sup>  
Gurhgel Presley Gomes Bonfim <sup>2</sup>  
Francisco Álvaro Figueiredo Alves <sup>3</sup>  
Alex Gonçalves da Silva <sup>3</sup>

## RESUMO:

O projeto "De pí a  $\pi$ : um estudo sobre a linguagem matemática usada em sala e seu impacto na aprendizagem" foi desenvolvido na EEM Luiz Girão, em Maranguape-CE, com o objetivo de contribuir na aprendizagem matemática dos alunos que cursam a componente eletiva de Matemática Básica I, sendo implementado pela técnica de letramento matemático, mediado pela metodologia da aprendizagem cooperativa. Para tanto, o presente estudo analisou textos didáticos contidos nos livros de matemática de diferentes épocas e o impacto que causam na aprendizagem. Esta análise se deu por meio de aplicações de questionários semiestruturados junto aos alunos, buscando saber quais tipos de textos mais se sentiam atraídos a estudar. De posse dessas informações, elaborou-se adaptações de textos matemáticos para a linguagem apontada pelos alunos, que foram utilizadas em Matemática Básica I. É importante ressaltar que em momento algum a linguagem matemática formal foi esquecida, ela apenas foi introduzida de uma maneira mais acessível à compreensão discente. O estudante ao se familiarizar com a simbologia matemática, tornou-se mais assíduo às aulas na citada eletiva, o que resultou em uma melhora consistente na sua aprendizagem.

**Palavras-chave:** Livro Didático. Ensino da Matemática. Protagonismo Estudantil.

## ABSTRACT:

*The project "From pi to pi: a study on the mathematical language used in the classroom and its impact on learning" was developed at EEM Luiz Girão, in Maranguape-CE, with the aim of contributing to the mathematical learning of students who attend the elective component of Basic Mathematics I, being implemented by the technique of mathematical literacy, mediated by the methodology of cooperative learning. Therefore, the present study analyzed didactic texts contained in mathematics books from different eras and the impact they cause on learning. This analysis was carried out through the application of semi-structured questionnaires with the students, seeking to know which types of texts they felt most attracted to study. With this information, adaptations of mathematical texts were prepared for the language pointed out by the students, which were used in Basic Mathematics I. It is important to emphasize that at no time was the formal mathematical language forgotten, it was only introduced in a more accessible way to student understanding. When the student became familiar with the mathematical symbology, he became more assiduous to classes in the mentioned elective, which resulted in a consistent improvement in his learning.*

**Keywords:** Textbook. Mathematics Teaching. Student Protagonism.

1. Mestrando em Matemática (PROFMAT/UECE). Professor da EEM Luiz Girão.

2. Mestrando em Ensino e Formação Docente (IFCE/UNILAB). Diretor Escolar da EEM Luiz Girão.

3. Aluno do 2° ano B da EEM Luiz Girão.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo dados do Sistema de Avaliação Básica (SAEB) de 2019, a EEM Luiz Girão encontra-se classificada em todos os grupos com os piores resultados (regular, rural, do interior e estadual). O período pandêmico ampliou essa defasagem na aprendizagem, sendo que a situação se torna ainda mais crítica quando observamos os resultados das proficiências de matemática dos alunos de 1º ano da referida escola, já o tempo pedagógico, é insuficiente para que os professores recomponham essas aprendizagens. Este é um problema crônico e revertê-lo tem se mostrado um verdadeiro desafio. Com o objetivo de contribuir na aprendizagem matemática dos alunos que cursam a componente eletiva de Matemática Básica I, sendo implementado pela técnica de letramento matemático, mediado pela metodologia da aprendizagem cooperativa, foi dado início a esse estudo, que foi desenvolvido pelos próprios alunos das turmas de 1º ano.

Após verificarmos os péssimos resultados na avaliação diagnóstica da SEDUC no início do ano letivo de 2022, iniciamos um diálogo com a equipe de professores de matemática da escola, que topou experimentar uma metodologia de ensino pautada na aprendizagem cooperativa e mediada por alunos monitores. Essa metodologia foi aplicada durante o 2º semestre de 2022 na turma do componente eletivo de "Matemática Básica I". No decorrer das aulas foi notado que os alunos não viam o livro didático como uma ferramenta que possa lhes ajudar a compreender os conteúdos matemáticos. No que reflete a fala de Ribeiro e Kaiber (2011), a qual comenta que "[...] parece-nos que o conhecimento formalizado, transposto por meio da língua materna em livros e compêndios, toma uma dimensão obscura para os alunos [...]", resolveu-se repensar o material usado nas aulas desta eletiva, visando construir um material que chamasse a atenção do aluno e o motivasse a participar.

Para tanto, analisamos e comparamos textos didáticos presentes nos livros de matemática de diferentes épocas e o impacto que causam na aprendizagem. Também foram aplicados questionários semiestruturados junto aos alunos, para saber quais tipos de textos se sentiam atraídos a estudar. Com base nas informações, foram elaborados materiais de introdução aos conteúdos básicos de matemática com a utilização do formato de texto escolhido pelos alunos. Durante as aulas, o material estruturado disponibilizado pela SEDUC, combinado com o material do projeto "Jovem de Futuro" do Instituto UNIBANCO foram de grande importância no desenvolvimento das atividades. Ao final do semestre, foi possível notar uma melhora significativa no desempenho dos estudantes, constatada por meio de uma avaliação que continha os mesmos saberes da avaliação diagnóstica aplicada no início do ano.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo dados do Sistema de Avaliação Básica (SAEB) de 1995 a 2019, a evolução das proficiências médias nacionais da 3ª série do ensino médio tradicional não apresenta grande variação ao longo das 13 edições do SAEB, sendo a menor média a do Saeb 2015 (267) e a maior a do SAEB 1997 (289), apresentando uma média de 275,8. Quando comparamos as proficiências médias em função do tipo de ensino ofertado, é possível perceber que o maior percentual pertence ao ensino integrado e o menor é a do ensino médio tradicional. No comparativo entre as escolas rurais e urbanas, constata-se que a média na região urbana é de 278,5, enquanto na região rural a média é de 249,6. Em relação às escolas das capitais e do interior, verificou-se que a média na capital é de 282,1, enquanto no interior a média é de 275,8. Se comparamos as dependências administrativas temos que a média mais elevada é a da federal (356,1), enquanto a menor é a da estadual (267,7).

O estado do Ceará apresenta uma proficiência média em matemática de 272,5 que está abaixo da média nacional de 277,3, porém, a variação da proficiência média entre 2017 e 2019 no estado foi positiva, apresentado um aumento de 5. No estado, acima citado, as escolas urbanas apresentam um nível de

proficiência de 253,5 enquanto as rurais apresentam 227,4. Ciente de todo este cenário é possível verificar que a EEM Luiz Girão se encontra em todas as classificações com os piores resultados (regular, rural, interior, estadual).

Sabe-se que a defasagem na aprendizagem matemática é algo que antecede o período pandêmico e atinge todos os níveis da educação básica, como nos mostra os resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do estado do Ceará (SPAECE). Segundo dados de 2012 a 2019, o nível médio estadual de proficiência manteve-se próximo aos 268,8 de uma escala de 0 a 500. Após a pandemia, foi observado na EEM Luiz Girão, localizada em Maranguape – CE, uma ampliação dessa defasagem na aprendizagem o que tornou o desafio de superá-las ainda maior.

Em estudo à situação da referida escola e em diálogo com os alunos, percebemos que ao não compreenderem corretamente um conteúdo tendem a resistir à matéria, sendo comum que, ao invés de buscarem meios para sanar suas dúvidas, se julguem incapazes de aprender os conteúdos e deixam de dar atenção e importância ao que está sendo estudado. Outra vertente desta situação é quando se tornam dependente da figura de professor na realização das atividades propostas. Um estudo qualitativo realizado por Vânia Ribeiro e Carmen Kaiber numa segunda série do ensino médio de uma escola da rede pública estadual do município de Viamão/RS, mostrou a grande dependência que o aluno tem da professora, seja na leitura, escrita e interpretação de textos, ou na própria solução das questões matemáticas. Sobre este estudo citam:

Diante dos entraves na interpretação, não insistiam em retomar a leitura e logo chamavam o professor/pesquisador argumentando “não ter entendido” ou “se estava certo”. Porém, na maioria das vezes quando retomavam a leitura conseguiam realizar a tarefa sem maiores dificuldades (RIBEIRO; KAIBER, 2011, p. 11).

O fato é que já se existe todo um paradigma em relação à matemática e que os alunos não veem o livro didático como uma ferramenta que possa lhe ajudar a compreender os conteúdos, mas sim como um banco de questões impossíveis de resolver. Assim, se faz necessário repensar a abordagem do ensino da matemática para Luiz A. Santaló no capítulo “Matemática para não matemáticos” (SANTALÒ, 1996, p. 15), compete ao professor, selecionar entre toda a matemática existente, a clássica e a moderna, aquelas que possa ser útil aos alunos em cada um dos diferentes níveis da educação. Dessa forma, o autor defende um ensino de uma matemática para não matemáticos.

Porém, o que fazer quando os alunos não conseguem compreender os conteúdos pensados pelos professores por não entenderem a linguagem usada? Para Oliveira, a falta do hábito da leitura e de uma boa contextualização do assunto contribuem para o baixo rendimento na aprendizagem matemática.

Temos como hipótese que a falta de hábitos de leitura, em que se destaca a de Língua materna, e de contextualização adequada dos problemas matemáticos, tanto pelos professores quanto pelos alunos leva os envolvidos no processo escolar a uma dificuldade de empatia para com os conteúdos dessa disciplina. Isso acarretaria baixo rendimento, desestímulo, reprovação, desistência e evasão escolar, tanto na escola básica quanto nas licenciaturas (BRITO; OLIVEIRA, 2008, p. 2).

Alia-se a isso o crescente uso de uma linguagem virtual que sintetiza textos visando acelerar o repasse de informações que desestimula o aluno a ler os textos didáticos que seguem o rigor da escrita da língua materna. Estes tentam apelar para uma contextualização de conteúdos matemáticos como uma forma de introduzi-los na vida estudantil, porém, muitas vezes, segundo pesquisas realizadas por este estudo, só complicam o que poderia ser dito de forma direta e clara. Oliveira defende uma análise dos textos matemáticos, visando apresentá-los de forma mais clara aos alunos.

Em nosso modo de analisar, vemos que se torna necessário avaliar o processo de ensino-aprendizagem das áreas de exatas, que utilizam, sobretudo, a matemática como principal instrumento de sua organização e representação do mundo, sob o ponto de vista da organização, disponibilização e recepção desses conhecimentos de forma discursiva, por meio de textos (BRITO; OLIVEIRA, 2008, p. 2).

Serão fundamentadas as falas destes autores que este estudo se propõe a elaborar tais textos matemáticos discursivos que atendam aos anseios dos alunos em busca de uma melhora na aprendizagem matemática.

### 3. METODOLOGIA

A utilização de pesquisa bibliográfica e documental com cunho qualitativo, inspirada em Gil (2002) e Minayo (2002), este estudo buscou realizar uma análise comparativa de livros didáticos do componente matemática de diferentes décadas (1990 e 2020) com o objetivo de indagar os alunos da componente eletivo de Matemática Básica I da EEM Luiz Girão do semestre de 2022.1 sobre qual dos textos sentiam-se motivados a explorar para compreender os conhecimentos matemáticos. Esta indagação se deu por meio de um estudo de caso que teve início com uma pesquisa de opinião qualitativa fundamentada em Bardin (2016) e organizada em um questionário semiestruturado, que após análise, concluiu que a maioria dos alunos (77%) preferia o texto da década de 1990, alegando ser mais simples e direto na abordagem dos assuntos, enquanto o livro de 2020, ao tentar contextualizar o conteúdo, apresentou textos complexos pelo grande número de informações apresentadas, o que acabava complicando assuntos simples.

De posse dessas informações, conversou-se com os professores de matemática com a exposição da opinião dos alunos sobre a temática, assim foram elaboradas estratégias de adaptação inicial dos textos dos livros didáticos para introdução dos conteúdos em sala. Neste momento o material estruturado elaborado pela SEDUC, juntamente com o material do Projeto “Jovem de Futuro” fornecido pelo Instituto Unibanco, foram de grande importância para adaptação dos textos, que passou a ser produzida por um aluno e trabalhados no componente curricular matemática Básica I da turma de 2022.2. Para tanto, contou-se com o suporte de 6 alunos voluntários e os monitores de matemática contratados pela escola, todos supervisionados pelos professores de matemática.

A principal metodologia aplicada durante as aulas foi a aprendizagem cooperativa, pensada segundo Johnson e Johnson (1998), que ocorria da seguinte maneira: inicialmente eram distribuídos os textos elaborados pelo projeto com a linguagem escolhida na pesquisa, após sua leitura eram apresentados os textos presentes no livro didático e com o auxílio dos monitores e professores, eram feitas as suas significações para os alunos. Logo após, partia-se para a resolução de situações-problema em que o aluno é desafiado a ler, interpretar e apresentar uma solução. Quando este não conseguia, lhe era solicitado releituras do enunciado, persistindo a dificuldade lhe era apresentado uma reescrita do enunciado na forma de texto escolhida por ele durante a pesquisa e observado sua desenvoltura após isso. Caso a dúvida ainda persistisse, ocorria outra intervenção do monitor orientando o aluno na construção de uma possível solução.

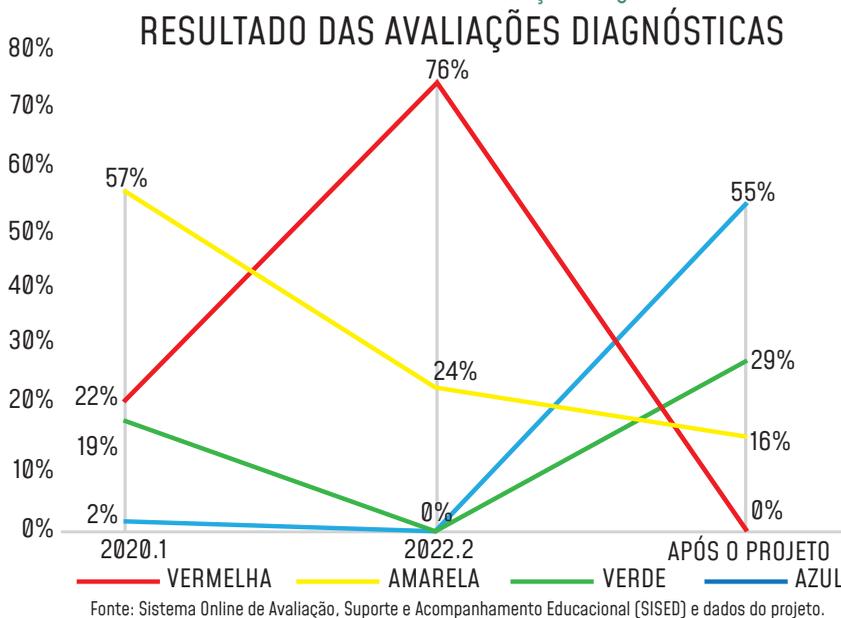
Vale ressaltar que paralelo ao desenvolvimento das atividades foi realizado um estudo dos resultados obtidos pelos alunos matriculados na disciplina eletiva nas duas avaliações diagnósticas realizadas pela SEDUC. Através desta análise que foi possível traçar um planejamento os objetos do conhecimento abordados pela componente curricular o que culminou numa adaptação da ementa do curso e a elaboração de um planejamento aula por aula fundamentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com o início das aulas com o novo formato, um sentimento de esperança e empolgação contagiou a todos os envolvidos, pois a receptividade dos alunos foi extremamente positiva. A interação proporcionada pela

aprendizagem cooperativa e mediada por alunos voluntários (monitores) deixou o ambiente de sala mais harmônico, o que ficou comprovado que a abertura dada aos monitores foi muito maior que a que foi dada ao professor, este, por sua vez, foi aos poucos se aproveitando desta abertura se aproximando dos alunos, ganhando suas empatias e confianças. O número de alunos voluntários para serem monitores tem crescido rapidamente após o início das ações deste estudo, e hoje têm-se um grupo permanente de alunos que se encontram semanalmente para debater os assuntos, textos e questões a serem trabalhados na sala de aula do componente de matemática básica I.

Na busca de avaliar os resultados obtidos pela metodologia aplicada em sala, elaborou-se uma avaliação abordando todos os saberes que foram trabalhados durante as aulas e que estavam nas avaliações diagnósticas de 2022 (S01, S02, S03, S04, S09, S15). Tal avaliação ocorreu próxima ao final do curso e apresentou resultados animadores como mostra o gráfico da Figura 1, onde podemos perceber uma evolução significativa na aprendizagem dos alunos, pois nas duas primeiras avaliações, todos os alunos estão classificados nos níveis "vermelho" (pontuação até 2,5) ou "amarelo" (pontuação entre 2,5 e 5,0), não havendo alunos classificados nos níveis "verde" (pontuação entre 5,0 e 7,5) e azul (pontuação de 7,5 até 10,0). Porém, após a aplicação da metodologia, a situação reverteu-se completamente, com redução do número de aluno classificado na faixa "vermelha" a "zero", o número de alunos na faixa "amarela" sofreu uma redução e as faixas "verdes" e "azuis" que antes estavam zeradas passaram a apresentar os maiores quantitativos. Tal análise comprova a eficácia da metodologia, que sendo parte de um estudo científico suas ações precisam sempre estar em constante avaliação para que possam ser feitas as devidas adaptações visando potencializar ainda mais seus resultados.

FIGURA 1 – Resultados das avaliações diagnósticas



Quanto ao problema crônico que se refere ao desempenho de nossos alunos nas avaliações externas (SAEB e SPAECE), foi verificado por meio das ações deste estudo que o baixo índice de proficiência nessas avaliações se dá em parte pela falta de motivação dos alunos em respondê-las, ou seja, muitos alunos nem ao menos leem as questões que são propostas e marcam qualquer resposta visando finalizar a avaliação e ir embora. Como medida para contornar esse problema foi solicitado, junto à coordenação, que ao menos nas avaliações diagnósticas de matemática, os alunos permaneçam o período completo da avaliação. Outra ação que já se iniciou foi a conscientização por meio de conversas informais entre os alunos monitores e os demais alunos sobre a capacidade que todos tem de obterem bons resultados nessas avaliações e que por comodismo ou mesmo desinteresse são insuficientes durante a sua realização, levando professores

a se desmotivarem, pois mesmo com todos os seus esforços os resultados tendem a permanecer os mesmos.

Estreitar os laços que unem professores e alunos é o caminho usado por este estudo para sonhar com índices melhores de aprendizagem em matemática e níveis mais elevados nas avaliações externas. Apesar de muito ser debatido sobre esse sonho pouco se tem evoluído nestes últimos anos. Busca-se aqui uma saída mediada pelo diálogo e pelo protagonismo estudantil, que ao perceberem sua inclusão no planejamento das aulas motivam-se e motivam os demais a ansiar por futuros melhores. A falta de perspectivas dos alunos, público-alvo deste estudo, é imensa, mas aos poucos vamos conquistado a simpatia dos alunos que ao se envolverem começam a alçar voos mais altos em busca de seus projetos de vida.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do diagnóstico da situação dos alunos em relação a compreensão dos objetos de conhecimento matemáticos e dos resultados obtidos pelas ações realizadas por este estudo até o presente momento, vemos a importância que a escuta ativa do aluno e do papel que o protagonismo estudantil têm na melhoria da aprendizagem no ambiente da sala de aula. O estreitamento da relação entre professor e aluno mostra-se uma saída para contornar alguns problemas de convívio em sala de aula e potencializa a aprendizagem. Quando se trata do componente matemática, esta aproximação ganha ainda mais relevância, pois a figura do professor pode auxiliar os alunos a superarem suas dificuldades.

Já o protagonismo estudantil aliado à aprendizagem cooperativa compõe uma metodologia efetiva no desenvolvimento de atividades desafiadoras. Usá-los para explorar os textos matemáticos presentes no livro didático culminou em uma abordagem satisfatória para a aprendizagem. O fato de se ter alunos interpretando e "traduzindo" textos matemáticos para outros alunos faz nascer uma reflexão sobre a forma com que é construída a literatura didática dos livros de matemática. Ficou claro que a contextualização dos assuntos precisa ser bastante analisada para não se obter um efeito contrário ao seu propósito, que é de dar sentido aos conteúdos apresentados.

A linguagem simplista, porém, formal utilizada para introduzir os assuntos que os alunos já deveriam ter assimilado no ensino fundamental, mas que por algum motivo isto não ocorreu, apresentou-se como excelente ferramenta didática para as aulas de matemática. Foi perceptível que o uso inicial desta, proporciona uma maior empatia dos alunos em relação a matemática, além de ser uma ótima oportunidade de se ter uma interseção entre a matemática e a língua portuguesa (língua materna).

---

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdos**. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p. Tradução de Luiz Antero Reto.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório de resultados do Saeb 2019**: volume 1: 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e séries finais do Ensino Médio [recurso eletrônico]. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. 245 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRITO, Frederico Reis Marques de; OLIVEIRA, Leni Nobre de. As dificuldades da interpretação de textos matemáticos: algumas reflexões. In: **Congresso de Leitura do Brasil**. 2008. p. 1-9.
- JOHNSON, David; JOHNSON, Roger; SMITH, Karl. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades. **Change**, v. 3, n. 4, p. 91-102, 1998.
- GIL, A. C. Como classificar as pesquisas. In: GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002. Cap. 4. p. 41-56.
- MINAYO, M. C. de S. Como classificar as pesquisas: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* [org.]. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002. Cap. 1. p. 9-29.
- RIBEIRO, Vânia da Silva; KAIBER, Carmen Teresa. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II, 2011. Ijuí. Leitura e interpretação de textos matemáticos: construindo competências no ensino médio. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), 2011. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC4.pdf> Acesso em: 25 jun. 2022.
- SANTALÓ, Luis A. Matemática para não matemáticos. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma *et al.* **Didática da Matemática Reflexões Psicopedagógicas**. Trad. Juan Acuña Lorens – Porto Alegre: Artmed, 1996. Reimpressão 2008.