

Glossários de Matemática como Veículo de Integração de Saberes em Sala de Aula

Iran Abreu Mendes¹

Universidade Federal do Pará

Evanildo Costa Soares²

Escola Estadual Quintino Bocaiuva

RESUMO

Neste artigo discutimos os resultados de uma pesquisa sobre a utilização de glossários na integração de saberes entre matemática e linguagem em três contextos de significação: dicionários da língua portuguesa, dicionários de matemática e livros didáticos de matemática de matemática. A pesquisa foi realizada em uma escola pública, em três etapas: pesquisa bibliográfica sobre terminologias referentes aos termos matemáticos e suas relações e significados conceituais; experiências didáticas com alunos 9º ano do Ensino Fundamental, com foco em vocábulos relacionados à geometria e trigonometria, e experiências com professores dos Anos Iniciais, com enfoque em termos relacionados à aritmética, à álgebra e à geometria. Em ambos os momentos investigamos as conexões entre os termos do glossário, os vocábulos do dicionário de língua portuguesa e os termos que evidenciavam conceitos matemáticos nos livros didáticos. Os resultados apontaram o avanço das correlações de significação contextual e a integração de saberes e a ampliação de significados conceituais.

Palavras-chave: Glossário Matemático; Ensino de Matemática; Lexicologia matemática.

Glossary of mathematics as a vehicle for integrating knowledge in the classroom

ABSTRACT

In this article we discuss the results of a research on the use of glossaries in the integration of knowledge between mathematics and language in three contexts of meaning: Portuguese language dictionaries, mathematics dictionaries and mathematics textbooks. The research was carried out in a public school, in three stages: bibliographic research on terminologies referring to mathematical terms and their conceptual relationships and meanings; didactic experiences with 9th grade students of Elementary School, focusing on words related to geometry and trigonometry, and experiences with teachers of the Initial Years, focusing on terms related to arithmetic, algebra and geometry. In both moments, we investigated the connections between the terms in the glossary, the words in the Portuguese language dictionary and the terms that highlighted mathematical concepts in textbooks. The results showed the advancement of correlations of contextual meaning and the integration of knowledge and the expansion of conceptual meanings.

Keywords: Mathematical Glossary; Mathematics teaching; Mathematical Lexicology.

¹Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>. E-mail: iamendes1@gmail.com

²Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor da Rede Estadual de Rio Grande do Norte na Escola Estadual Quintino Bocaiuva, Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: nildo_23@hotmail.com.

El glosario de matemáticas como vehículo para la integración del conocimiento en el aula

RESUMEN

En este artículo discutimos los resultados de una investigación sobre el uso de glosarios en la integración de conocimientos entre matemáticas y lenguaje en tres contextos de significado: diccionarios de lengua portuguesa, diccionarios de matemáticas y libros de texto de matemáticas. La investigación se llevó a cabo en una escuela pública, en tres etapas: búsqueda bibliográfica sobre terminologías referentes a términos matemáticos y sus relaciones conceptuales y significados; experiencias didácticas con alumnos de 9º grado de Enseñanza Primaria, enfocándose en palabras relacionadas con geometría y trigonometría, y experiencias con docentes de los Años Iniciales, enfocándose en términos relacionados con aritmética, álgebra y geometría. En ambos momentos, investigamos las conexiones entre los términos del glosario, las palabras del diccionario de lengua portuguesa y los términos que resaltan los conceptos matemáticos en los libros de texto. Los resultados mostraron el avance de las correlaciones de significado contextual y la integración de saberes y la ampliación de significados conceptuales.

Palabras clave: Glosario Matemático; Enseñanza de las Matemáticas; Lexicología matemática.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Durante todo o decorrer do século XX muitos estudos, discussões e proposições teórico-práticas têm apontado encaminhamentos para a concretização de um ensino de matemática mais adequado aos estudantes da Educação Básica. Neste sentido, desde a década de 1990 foram implementadas diversas propostas concretas para modificar o modelo demais abstrato e formal, incorporado ao ensino de matemática nas escolas de todo o Brasil, tanto no Ensino Fundamental como no Médio. Uma das justificativas centrava-se no argumento de que o desenvolvimento das capacidades de abstrair e raciocinar mais sofisticadamente assenta-se na compreensão do significado real dos entes matemáticos, principalmente a partir do uso de um vocabulário matemático que estabeleça relações entre o concreto e o abstrato na construção da realidade matemática pelos estudantes.

Neste artigo descrevemos e comentamos os resultados obtidos em dois momentos de uma pesquisa aplicada: 1) o primeiro realizado com alunos de uma turma de 9º do Ensino Fundamental e 2) o segundo com uma ação de formação continuada de professores atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Tangará (Rio Grande do Norte). O objetivo da pesquisa foi analisar um processo de elaboração e utilização de glossários de termos relativos à matemática escolar em atividades didáticas que se conectassem os vocábulos matemáticos expressos em dicionários da língua portuguesa e os termos que expressam conceitos matemáticos nos livros didáticos adotados na escola.

No primeiro estágio focalizamos os vocábulos relacionados à geometria e trigonometria no triângulo retângulo e no segundo tratamos sobre vocábulos básicos

relacionados à aritmética, à álgebra e à geometria, com base nos princípios e metas estabelecidos no Programa Observatório da Educação (OBEDUC), programa este aprovado e financiado pela CAPES e pelo INEP, dos quais fomos participantes como pesquisadores vinculados ao projeto coordenado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), através do grupo CONTAR³, do Centro de Educação da referida universidade.

Conforme já mencionamos no parágrafo anterior, a referida pesquisa fez parte de uma das ações do Programa OBEDUC, que tinha como principal objetivo promover estudos e pesquisas em Educação visando, principalmente, fomentar conexões entre a pós-graduação, licenciaturas e professores de escolas da Educação Básica. O programa tinha como foco o fomento de estudos e pesquisas em Educação, que utilizassem a infraestrutura disponível das Instituições de Educação Superior – IES e as bases de dados existentes no INEP, para estimular a produção acadêmica e a formação de pós-graduados em nível de mestrado e doutorado. Igualmente, visava estimular o fortalecimento e a ampliação de programas de pós-graduação *stricto sensu* e de redes cooperativas de pesquisa no país, que tivessem a Educação como eixo de investigação, principalmente no sentido de fortalecer o diálogo entre a comunidade acadêmica, os gestores das políticas nacionais de Educação e os diversos atores envolvidos no processo educacional.

Neste sentido, nossa pesquisa caracterizou-se por uma abordagem aplicada, de qualidade empírica, uma vez que foi realizada no interior de um ambiente escolar em situações didáticas reais e que nos exigiram (como pesquisadores) o exercício de habilidades de observação, registro de informações e diálogo constante com os estudantes das duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da escola, cujo contexto investigativo esteve diretamente relacionado às aulas de matemática ministradas por um dos pesquisadores em seu ambiente de trabalho durante a abordagem de tópicos matemáticos referentes à geometria e à trigonometria no triângulo retângulo, prevista no programa disciplinar adotado pela escolar e em ações de formação continuada de professores durante seu exercício de docência.

Para tanto, tomamos como base uma elaboração preliminar de um glossário de matemática, já realizada inicialmente, através de pesquisa bibliográfica em dicionários de matemática como em Brito (1972), de modo a estabelecer relações com os vocábulos

³ Grupo de Estudos em Ensino da Matemática e da Língua Portuguesa do Centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN-DPEC-CE).

presentes em dicionários da língua portuguesa (brasileira) e em livros didáticos adotados na escola, por considerar que seria necessário estabelecer correlações entre os significados dos termos identificados nos três materiais, para serem utilizados em sala de aula.

Assim, consideramos que seria possível investigar em que termos os alunos compreenderiam não só o uso terminológico de alguns vocábulos matemáticos, bem como suas possíveis relações e significados dos vocábulos considerados importantes para a aprendizagem dos conceitos geométricos e trigonométricos. Todavia, nos interrogamos sobre um aspecto essencial: como envolver os alunos nesse processo e de que modo introduziríamos os termos desses glossários na sala de aula, de modo a desencadear a pesquisa foco do nosso estudo?

Foi, portanto, a partir da construção do glossário de matemática elaborado inicialmente, que desafiamos os alunos, e posteriormente os professores dos Anos Iniciais da escola, a desenvolverem um estudo diretivo que pudesse ampliar o número de termos e significados já existente no glossário apresentado, tomando como base o significado de alguns termos matemáticos relacionados à aritmética, à geometria, à álgebra e à trigonometria, para assim auxiliar nas atividades e nas problematizações, relacionadas ao processo de ensino em busca da aprendizagem da matemática em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e nas atividades dos professores dos Anos Iniciais, respectivamente.

De um modo geral, a pesquisa empírica envolvendo a exploração do glossário baseou-se na elaboração e ampliação de um quadro comparativo (como o exemplo mostrado no quadro 01), a partir do qual os participantes do estudo puderam identificar os significados de cada termo, relacionando no dicionário de língua portuguesa, no livro didático e no modo como os professores usavam esses termos em sua prática docente. Entretanto, nesse momento a nossa pergunta principal foi: como utilizar o glossário de matemática na elaboração de atividades didáticas nas aulas de matemática de modo a auxiliar os alunos na aprendizagem de conceitos matemáticos, conforme já mencionamos anteriormente. Foi em busca de respostas para essa pergunta que surgiu a necessidade de mergulharmos em uma pesquisa bibliográfica sobre um estudo lexical que oferecesse uma base para a elaboração de um glossário temático.

Quadro 1 - Significados dos termos correlacionados em dicionários e livros didáticos

Quadro Comparativo de significados dos Termos			
Vocábulos	Livro Didático	Dicionários de Matemática	Dicionário de Língua Portuguesa
Ângulo			
Ângulo agudo			
Ângulo reto			
Aritmética			
Adição			
Álgebra			
Divisão			
Geometria			
Multiplicação			
Subtração			
.....			

Fonte: Elaborado pelos autores para fins de pesquisa empírica na sala de aula

LÉXICO COMO UM NOVO OLHAR SOBRE O GLOSSÁRIO

Em uma entrevista ao *Jornal da Escola* (Ano I, n. 01, out./jan. 2012), a pesquisadora Adair Nacarato ressalta que se pode ensinar e aprender matemática a partir da leitura, da produção de textos e da interface com outras disciplinas, uma vez que é nesse processo que se torna possível ao professor, se apropriar da função social da escrita, principalmente se ele consegue trabalhar de maneira mais processual na sala de aula com a escrita, ou seja, no exercício da leitura e descrição da realidade e suas conexões matemáticas.

A esse respeito, antes de avançarmos nas descrições e discussões das informações relativas à pesquisa, é necessário discorrermos sobre o significado e importância do léxico, no campo dos estudos da linguística, nas línguas maternas e nas formulações de linguagens na comunicação. Em um trabalho produzido por um grupo de estudos sobre essa temática, Bezerra *et al.* (2013, p. 13 e 14) consideraram necessário compreender e esclarecer a importância do léxico para a construção de glossários, uma vez que léxico é o conjunto de palavras e expressões pertinentes a um idioma estudado por um ramo da Linguística denominado Lexicologia.

Para tanto, partimos do princípio enunciado por Bouvier e George (2016) quando asseveram que um dicionário de matemática não é, em si mesmo, um objeto matemático, posto que não possui estrutura matemática, embora sua função consista em poder nos fazer conhecer um pouco e ajudar na compreensão de alguns objetos matemáticos e suas estruturas, ou seja, não se constitui em uma aplicação de um conjunto de palavras sobre um conjunto de ideias, pela simples razão de que a expressão *conjunto de ideias* não tem sentido em matemática.

Nessa perspectiva levamos em consideração que seria necessário compreender a importância do léxico para a construção do glossário, por tratar-se de uma técnica empregada para se registrar o léxico, segundo a qual, para se redigir um glossário, quanto mais ampla for à seleção de vocábulos, maior será a cobertura que o glossário faz do léxico, ou seja, mais numerosa será a sua nomenclatura. Portanto, quanto mais detalhada e precisa for à descrição lexicográfica que se faça de cada termo, mais rigorosa e mais aprofundada como conhecimento sobre a língua ela será. Essa ideia nos remete a importância da amplitude dos esquemas de representação de um conceito e sua extensão conceitual na produção de conhecimento em pesquisa conforme assevera Barros (2016) em seus fundamentos epistemológicos sobre o uso dos conceitos nas ciências humanas, bem como acerca do que Vergnaud (1996) considera como uma vastidão do repertório de esquemas, quando se refere à noção de campo conceitual.

Ainda a esse respeito, Machado (2018) destaca que na linguagem corrente o termo conceito frequentemente identifica-se com palavras como ideia, noção, significado e o que ensinamos, na verdade, são noções fundamentais de muitos temas importantes para a vida, mas que não lidamos, de fato, com o conceito, pois o que deve ser mais importante para se ensinar nas disciplinas escolares são os significados do que ensinamos, mas nem sempre significado quer dizer conceito.

Foi neste sentido que planejamos e organizamos nosso estudo inicial tomando como referência focal a potencialidade do léxico matemático no ensino de matemática, ou seja, como o conjunto de palavras e expressões pertinentes à matemática abordada no Ensino Fundamental pode ser utilizado como recurso didático-pedagógico que contribua para a superação das dificuldades conceituais dos estudantes bem como para a melhoria da atuação didática do professor de matemática. Isto porque admitimos que o glossário escolar, ao contrário do livro didático, é um dispositivo didático ainda pouco explorado nas escolas, mas que pode se constituir em uma contribuição importante para a

diminuição dos obstáculos didáticos encontrados pelo professor em sua ação docente em matemática.

Assim, consideramos primordial que os estudantes compreendessem o significado de um glossário e quais suas funções na linguagem falada e escrita, pois uma das primeiras ideias que eles têm é de um glossário como um livro de consulta para a escrita das palavras ou um livro que permite conhecer a “definição” das palavras. Apesar de muitos estudantes já terem consultado um glossário, boa parte deles não sabe usá-lo adequadamente e, mesmo depois de terem sido inseridos como material pedagógico necessário ao processo de ensino em busca de aprendizagem da língua materna, muitos não o utilizam como auxílio à aprendizagem matemática tal como se usa a gramática ou um livro didático adotado em sala de aula.

Um exemplo do que mencionamos está exemplificado por Atiyah (1982) ao asseverar que é necessário trabalhar didaticamente tanto o *pensamento visual* – desenvolvendo o processo visual de ensino e aprendizagem – associado à Geometria por exemplo, como o pensamento sequencial associado à álgebra, uma vez que ambos são fundamentais para a Educação Matemática dos cidadãos. Porém, esse processo deve ocorrer com um modo de se estabelecer equilíbrio entre essas duas formas de pensamento por meio da linguagem, que é concretizada pelo conhecimento do significado atribuído aos termos utilizados para compreender e explicar.

Dessa forma, percebemos que nos glossários de matemática encontramos alguns termos costumeiramente usados nas aulas de matemática e que as significações contidas nos mesmos podem viabilizar o acesso mais simples aos termos matemáticos, tornando possível a compreensão prévia de uma noção matemática de modo a construir a base cognitiva para a aprendizagem do aluno durante as aulas de matemática.

Nesses termos, o glossário pode ser útil para sanar algumas dúvidas sobre o significado de vários termos matemáticos, sobretudo como referência para estudantes e professores de matemática que buscam informações práticas acessíveis. Em sua essência, apresentam definições e exemplos de vários termos relacionados à matemática, principalmente, ao campo da aritmética, geometria e álgebra, tais como: ângulo, ângulo reto, obtuso, agudo, ângulos adjacentes, triângulo, triângulo retângulo, equação, variável, adição, multiplicação, quilograma entre outros.

A CONSTRUÇÃO DO GLOSSÁRIO DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os desafios iniciais para a realização do estudo que originou este artigo emergiram inicialmente, na identificação dos modos a serem utilizados para que pudéssemos envolver alunos e professores da Educação Básica em um processo de ensino e aprendizagem da matemática que enfocasse a integração de saberes concernentes à matemática e linguagem em busca de um aprendizado em uma perspectiva de leitura e escrita

Ao inserir-nos nas ações do Grupo CONTAR procuramos compreender a importância de se desenvolver estudos conectados a leitura, a escrita envolvendo simultaneamente esses saberes relativos a duas disciplinas escolares: português e matemática. Pensando dessa forma, os vocábulos seriam importantes, pois despertaria o interesse dos estudantes na prática da leitura e da escrita bem como no entendimento conceitual de conteúdos conectados a área da matemática.

Assim, diante das inquietações, estudos, anseios e leituras fomos percebendo a importância de desenvolvermos nossa pesquisa em uma escola pública, principalmente com estudantes do Ensino Fundamental. Diante desse desafio buscamos contatos em uma escola pública municipal onde um de nós atuava como professor de matemática do Ensino Fundamental, no município de Tangará-RN. Esse acesso ao ambiente escolar a ser investigado possibilitou o andamento da pesquisa, uma vez que direcionamos nossa intenção para a possibilidade de fazer uso dos vocábulos ou palavras que pudessem fazer parte de um estudo coletivo que levasse à construção do glossário de matemática desejado e, posteriormente, utilizá-lo na sala de aula

Nessa perspectiva, o objeto central do estudo situava-se no fato de que as palavras implicam em conceitos matemáticos, que podem apresentar-se como conectores entre os glossários de língua portuguesa e matemática, no sentido de compor um recurso de ensino que favoreça um diálogo entre essas duas disciplinas na escola. Acredita-se ser essa uma contribuição para um ensino e aprendizagem da matemática bem como para a formação do professor do Ensino Fundamental.

Em um estudo realizado por Bezerra *et al.* (2013), que apesar de muitos estudantes já terem consultado um glossário, boa parte deles não sabe usá-lo adequadamente e, mesmo depois de terem sido inseridos como material pedagógico necessário ao processo de ensino aprendizagem da língua materna, muitos alunos não o utilizam como auxílio à aprendizagem matemática tal como se usa a gramática ou um livro didático adotado em

sala de aula. Portanto, a criação do glossário de matemática envolve, também, o estímulo à busca pela leitura e significados de palavras que não encontraríamos facilmente em livros didáticos de matemática. Esse conjunto de ações sobre o estudo seria importante para que pudéssemos propor um quadro comparativo envolvendo as principais semelhanças e diferenças de cada termo. Assim, tornar-se-ia necessário que os estudantes usassem os dicionários de português e de matemática.

Partindo desse pressuposto, a continuidade da nossa pesquisa também estava voltada sobre a escolha de uma área da matemática, a qual pudesse iniciar a construção desse glossário de matemática. Era importante que escolhêssemos um conteúdo conectado a área da matemática que não tivesse sido trabalhado com os alunos do Ensino Fundamental, principalmente, alunos do 9º ano. Assim, buscamos focar esse trabalho sobre a área da geometria e sobre o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. A realização e o andamento da pesquisa nos levaram a escolher alguns termos conectados a área de geometria e ao conteúdo de trigonometria, pois não é muito trabalhado no Ensino Fundamental.

Nessas condições, o estudo investigativo foi desenvolvido em duas etapas na intenção de analisar como os gêneros glossários poderiam contribuir para a aprendizagem dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental em relação aos conceitos de geometria e ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. Em seguida, também focamos no desenvolvimento da segunda etapa da pesquisa aplicada com professores de matemática da Educação Básica, de modo a verificar como o glossário de matemática poderia ser mobilizado para a sua formação conceitual e didática referente ao ensino de matemática.

Para Abrantes (1994), a escolha de um método para desenvolver determinado trabalho de pesquisa educacional depende dos objetivos do estudo e do tipo de questões que se pretende responder, acerca da natureza do fenômeno estudado, e das condições em que esse fenômeno decorre. Partindo dessa pressuposição, a primeira etapa da pesquisa foi inicialmente desenvolvida com duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da escola da referida escola. Dentre os participantes, contamos com 24 estudantes do sexo feminino e 18 do sexo masculino. Na segunda etapa contamos com a participação de um grupo de 6 professores da Educação Básica.

A primeira etapa fundamentou-se na elaboração e escolha dos termos conectados ao ensino de trigonometria no triângulo retângulo e geometria, tendo em vista propor e formular um trabalho didático sobre o conteúdo que iríamos abordar nas turmas de 9º ano

durante um bimestre letivo. Partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes observamos que eles não tinham conhecimento sobre este assunto. A ideia de organizar o glossário poderia servir de estímulo para que esses estudantes pudessem entender o significado conceitual de termos relacionados à trigonometria no triângulo retângulo, por considerarmos que os livros didáticos não explicam conceitualmente os termos ou palavras que possibilitem uma compreensão básica desse assunto.

Portanto, a proposta realizada com os alunos sobre a organização do glossário de matemática foi uma iniciativa realizada primeiramente com os estudantes do 9º ano na forma de uma busca de termos ou vocábulos conectados ao ensino de trigonometria no triângulo retângulo, realizada no livro didático adotado pela escola. Diante disso, adotamos que a escolha dos termos ou vocábulos seria com base no livro didático conectado ao conteúdo pelos alunos do 9º ano. Assim, a escolha não foi o problema principal. O problema consistia em realizar uma pesquisa sobre estes termos ou palavras destacando o significado conceitual utilizando simultaneamente o livro didático, o dicionário de português e o dicionário de matemática.

Para os alunos, essa era uma nova etapa marcada por inovações metodológicas de como seriam realizadas essa pesquisa em sala de aula. A escola não tinha dicionários de português suficiente que atendesse à quantidade de alunos prevista na pesquisa. E quanto ao dicionário de matemática eles não tinham noção da existência desse tipo de material e nunca tinham visto este tipo de dicionário. Esse foi um determinante para que despertassem o interesse, o estímulo e a curiosidade em conhecer o dicionário de matemática. Relacionado a este tipo de dicionário, a escola não tinha e desconhecia a sua existência. Considerando que a escola dispunha de um laboratório de informática com computadores conectados à Internet, propomos a iniciativa de utilizá-lo para realizarmos a pesquisa sobre a busca dos significados dos termos encontrados sobre o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

A busca incessante sobre esta pesquisa durou duas semanas. O objetivo da pesquisa consistia em aperfeiçoar o glossário matemático e criar o hábito da pesquisa nos glossários de matemática e língua portuguesa. Dessa forma, a clareza e a iniciativa pela busca foram realizadas seguindo as orientações práticas do uso do dicionário de português e matemática e dessa forma os alunos foram a cada encontro adquirindo o hábito de pesquisa relacionado aos termos de matemática proposto sobre o conteúdo mencionado.

A primeira parte da pesquisa foi desenvolvida em sala de aula, momento em que os estudantes buscaram no livro didático de matemática os termos conectados ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. As ações desenvolvidas durante a realização dos encontros foram marcadas pelo aprendizado incessante dos alunos quando buscaram no dicionário de português os seus respectivos significados sobre os termos mencionados sobre este tópico. A clareza sobre esta análise não foi tão complicada ao ser realizada pelos alunos, pois eles já tinham conhecimento e sabiam usar o dicionário de português. As principais dificuldades encontradas durante a realização dessa etapa foi encontrar o significado correto que tivesse coerência com o significado da palavra procurada. Para esta etapa, tudo ocorreu conforme previsto.

Na segunda semana, eles deram continuidade com o desenvolvimento da pesquisa e para isso fizeram uso do dicionário de matemática. Nessa última ação eles tiveram mais dificuldades em manuseá-lo por não o conhecer. A experiência foi marcante porque se tratava de algo novo e as buscas pelo significado dos termos matemáticos trouxeram novos caminhos e descobertas marcadas por semelhanças e diferenças realizadas, se comparadas com as realizadas sobre o dicionário de matemática.

Na última parte da pesquisa, os alunos realizaram uma busca referente aos termos escolhidos no livro didático de matemática em sala, conectado a área da geometria e ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. A experiência adquirida sobre esta etapa ficou marcada porque muitos alunos não conseguiram encontrar o significado conceitual de alguns termos ou palavras relacionadas ao tema abordado. Assim, notamos que a experiência foi relevante em cada uma das etapas, e se mostrou importante para que os alunos pudessem compreender e esclarecer-se sobre os significados conceituais de cada termo ou palavra que constava no livro didático.

Notamos, ainda, que a experiência realizada com o grupo de estudantes trouxe importantes significados para o entendimento e a aprendizagem conceitual dos termos relativos ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. A realização dessa etapa pesquisa foi importante porque os alunos aprendessem e criassem por si, em si e para si, o hábito de pesquisar e ao mesmo tempo contribuir satisfatoriamente para a construção e realização de um quadro comparativo, abordando assim os principais termos conectados ao ensino de trigonometria no triângulo retângulo.

Assim, o uso comparativo dos glossários de matemática com os dicionários da língua portuguesa e os termos recorrentes nos livros didáticos no tópico de trigonometria

no triângulo retângulo auxiliará o aluno a compreender não só o uso terminológico da palavra trigonometria, mas também suas possíveis relações trigonométricas no triângulo retângulo, bem como os significados dos vocábulos que são considerados importantes para a aprendizagem desse conteúdo, que foi estudado em sala de aula após a construção do glossário de matemática, conforme mostram os quadros 02 e 03, a seguir.

Quadro 2 – Registro do quadro de pesquisa realizado com aluno.

QUADRO COMPARATIVO			
TERMOS	LIVRO DIDÁTICO	GLOSSÁRIO DE MATEMÁTICA	GLOSSÁRIO DE PORTUGUÊS
Ângulo	Todo ângulo tem dois lados e um vértice.	Ângulo é a reunião de dois segmentos de reta orientados a partir de um ponto comum.	Figura formada por duas semirretas com o vértice como origem comum.
Ângulo Agudo	Ângulo agudo medem menos que o ângulo reto.	Ângulo que mede menos que 90° e mais que 0° .	Ângulo menor ou menos aberto que o reto, com menos de 90° graus.
Ângulo Obtuso	Ângulo obtuso medem mais que o ângulo reto.	Ângulo que mede mais que 90° e menos que 180 graus.	Ângulo maior que o reto, compreendido entre os 90° e os 180 graus.
Ângulo Reto	O ângulo reto mede 90° .	Ângulo que mede exatamente 90° .	Reto ângulo que mede 90 graus.
Ângulo Adjacente	Elas tem o vértice e um lado em comum e não possuem pontos internos comuns.	Dois ângulos são adjacentes quando são consecutivos e não possuem pontos internos comuns.	Colocado ao lado de; junto ou próximo.

Fonte: Registros da pesquisa

Quadro 3 - Quadro preenchido de pesquisa realizado com aluno.

QUADRO COMPARATIVO			
TERMOS	LIVRO DIDÁTICO	GLOSSÁRIO DE MATEMÁTICA	GLOSSÁRIO DE PORTUGUÊS
Triângulo	polígono de três lados	polígono de três lados	Polígono de três ângulos e três lados.
Triângulo Retângulo	é aquele que tem um ângulo reto e dois agudos.	possui um ângulo interno reto (90 graus).	é um triângulo que tem um ângulo reto ou seja, um ângulo que forma 90 graus.
Catetos	São os lados que formam o ângulo reto.	é o nome que se dá a cada um dos lados que formam o ângulo reto num triângulo retângulo.	linha perpendicular.
Hipotenusa	é o lado oposto do ângulo reto	o maior lado de um triângulo.	lado oposto ao ângulo reto (num triângulo retângulo).
Seno	é a razão entre o cateto oposto e a hipotenusa. Sempre a mesma.	é o quociente entre o cateto oposto a esse ângulo e a hipotenusa.	Perpendicular que vai de uma das extremidades de um arco ao raio que passa pela outra extremidade.
Cosseno	é a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa.	em um triângulo retângulo, o cosseno de um ângulo agudo é o quociente entre o cateto adjacente ao ângulo e a hipotenusa.	Seno de um ângulo complementar.
Tangente	é a razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente	linha ou superfície que toca outra linha ou superfície em um só ponto sem haver interseções.	linha reta que toca um plano ou outra linha num só ponto.

Fonte: Registros da pesquisa

Destacando a particularidade da pesquisa direcionada sobre os significados dos termos abordados, notamos que a maioria dos estudantes conseguiu obter êxito no desenvolvimento significativo das informações apresentados no quadro comparativo. Observamos, ainda, que parte significativa dos estudantes conseguiu estabelecer os principais processos entre semelhanças e diferenças dos significados dos termos conectados ao conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo.

Destacamos, ainda, que para a realização dessa etapa da pesquisa foi necessário que os estudantes trabalhassem em dupla, nas atividades realizadas no laboratório da escola, pois a maioria dos alunos eram da zona rural e não tinha acesso a internet. O laboratório foi bastante útil porque ajudou os estudantes a encontrarem o significado dos termos conectados ao conteúdo de trigonometria durante suas investigações.

No que concerne ao desenvolvimento das atividades relacionadas aos significados de alguns termos do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo, ambas as turmas, em sua maioria conseguiu montar o quadro comparativo, estabelecendo as principais diferenças e significados dos termos encontrados no dicionário de português e de matemática, porém quanto ao significado dos termos encontrados no livro didático não foi tão simples realiza-lo, pois os livros didáticos de matemática em sua totalidade não dispõem de todos os significados precisos para cada termo, conforme verifica-se acima em um dos quadros comparativos realizado pelos estudantes.

A utilização desses termos foi bastante significativa, pois auxiliou os estudantes na compreensão do conceito do seno, o cosseno e a tangente e suas principais aplicações abordadas pelo livro didático de matemática, principalmente, ao que estávamos usando em sala de aula. O empenho e a dedicação na realização desse trabalho foram notório para cada turma que se envolveu na construção do glossário de matemática que poderá ser utilizado para a compreensão de outros conteúdos conectados a área geometria.

A CONSTRUÇÃO DE GLOSSÁRIO DE MATEMÁTICA COM PROFESSORES

A abrangência formativa para a docência, concretizada nessa fase do estudo refere-se diretamente à construção de glossários de matemática nos momentos em que buscamos envolver um grupo de professores da Educação Básica.

Nossa proposta consistia em ampliar o processo construtivo de um glossário inicial já estabelecido a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada por nós, como também oferecer-lhes uma oportunidade de vivência de situações que pudesse envolvê-los em questões nas quais fossem desafiados a investigar sobre os significados de termos matemáticos relacionados às áreas de aritmética, álgebra e geometria. Essa era inicialmente a ideia pensada para desenvolver um processo de elaboração de glossários sobre subcampos de assuntos da matemática, cujo propósito específico era auxiliar e contribuir para o exercício da docência, em suas fases de planejamento, e exercício de ensino e processos de aprendizagem da matemática no ambiente escolar.

Assim, planejamos envolver um maior número possível de professores que ensinassem em uma escola pública localizada no município de Tangará-RN, onde tínhamos total acesso, por fazer parte do corpo docente dessa escola. Foi com esse pensamento que, após dialogar com a diretora e a coordenação pedagógica da escola sobre nosso projeto e a realização da pesquisa naquele contexto, procuramos reunir todos os professores da Educação Básica para apresentar nossa proposta de investigação, idealização e elaboração de glossários de temas relativos à matemática para uso na sala de aula.

Deste modo, no segundo semestre de 2015, nos reunimos com todos os professores que atuavam na escola nos dois turnos, daquele período para apresentar a proposta de trabalho coletivo. Os encontros aconteciam todas as segundas-feiras, no período posterior ao planejamento com todos os professores que ensinavam nos Anos Iniciais na escola do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Como participantes do grupo conseguimos juntar dez professores da Educação Básica, que aceitaram colaborar na pesquisa exploratória ação, cujo foco central era investigar sobre a potencialidade conceitual e didática da exploração de glossários de matemática pelos professores em sua formação continuada e em suas ações docentes. No entanto, somente seis professores concluíram a pesquisa envolvida sobre o glossário de matemática, pois os demais adoeceram e não compareceram para a realização e conclusão da pesquisa.

Portanto, como parte da atividade que compuseram o desenvolvimento desse estudo, foram formuladas algumas questões, que tinham como objetivo inicial, descrever o significado de alguns termos matemáticos conectados as áreas de aritmética, álgebra e geometria. Assim sendo, propusemos que eles desenvolvessem esse estudo com 20 termos. Porém, estes termos poderiam ser acrescentados, caso quisessem. Com isso, a primeira etapa foi bem simples, pois buscava descrever o que eles entendiam sobre aqueles termos. A segunda etapa já traria um desafio para todos os professores, pois iriam realizar uma pesquisa no livro didático detectando o significado desses termos.

Dessa forma, a terceira etapa consistia em encontrar os significados de cada termo usando o dicionário de português. Essa etapa foi um pouco cansativa, porém era bem mais simples de encontrá-las. A quarta etapa trazia um quadro comparativo, o qual descrevia os significados das três primeiras etapas. Essa etapa tinha como objetivo diagnosticar aos professores quais as principais semelhanças e diferença existente entre os significados apresentados em cada termo através das etapas realizadas anteriormente. A quinta etapa

buscava reorientar ao professor sobre a criação de problematizações baseadas nos significados dos termos encontrados em cada etapa e quais eram suas semelhanças e diferenças. A sexta etapa trazia um questionamento: quais eram os principais termos usados em sala de aula. A sétima etapa tentaria envolver os professores em sala de aula para detectar quais são os principais termos usados em sua comunidade ou prática social que tinha como intuito puder acrescentar o glossário de matemática.

Os processos de construção do glossário de matemática por parte dos professores ocorreram bem. A primeira fase, a maioria buscou descrever o que realmente entendeu sobre o significado de cada termo pesquisado. No decorrer dessa etapa percebemos que a maioria não sabia conceituar o significado de alguns termos matemáticos. Na segunda fase os professores usaram o livro didático para trazer o conceito de cada termo, porém muitos não conseguiram encontrá-lo. Apenas um desses professores conseguiu identificar o significado de alguns termos mencionados na área de aritmética, tais como: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Na terceira fase do nosso encontro, os professores envolvidos na pesquisa tinham inicialmente como desafio buscar o significado de cada vocábulo relativo à matemática, com a ajuda de um dicionário da língua portuguesa. Apesar de ter sido considerada pelos professores como uma atividade cansativa, foi nessa fase que todos conseguiram compreender a potencialidade de se investigar para encontrar sentidos e significados para os vocábulos que expressam termos matemáticos mobilizados nas aulas de matemática, tendo em vista o uso de formas mais simples e objetivas, que é o modo como são compreendidos na nossa língua materna (língua portuguesa falada no Brasil).

A quarta fase do encontro foi praticamente a base para a elaboração do glossário de matemática. Todos os professores deveriam alcançar uma meta, que era identificar e transcrever o significado de cada termo em três colunas de acordo com as fases anteriores, já realizadas. Apesar *a priori* parecer também cansativa, foi nesse momento das ações formativas que a maioria percebeu as semelhanças e diferenças das expressões relativas ao conceito que cada palavra expressava, conforme mostramos na figura 3 a seguir, extraída do que foi produzido por um dos professores envolvidos na pesquisa.

Quadro 4 – Quadro comparativo da pesquisa realizada com professores.

Questão 04

A partir das informações obtidas nas questões anteriores, preencha um quadro comparativo com os termos pesquisados e seus significados.

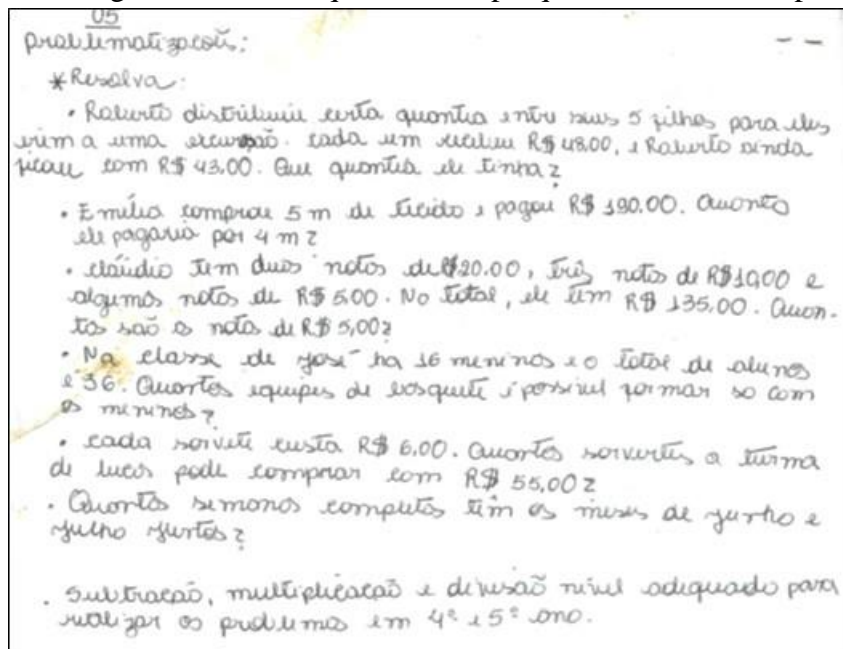
Termos	Significado pessoal do termo	Livro didático	Dicionário de Língua Portuguesa
Adição	juntar, somar adicionar	obs: não tem os significados dos termos claramente!	operac. elementar que consiste em reunir em um só número unidades (soma).
Metro	comprimento		objeto de medir, com comprim. de um metro.
Fração	fracionário		Parte de um todo q foi dividida em uma ou mais partes.
Multiplificação	repetição ou somar		operac. elementar q se calcula a soma de duas ou mais partes iguais.
Ângulo	grau		medida do afastamento entre duas retas.
Variável	diferenciar		mapeamento de dois conj. q tem papel dependente da variável de outro conj.
Quadrado	lados iguais e retos		quadrangular aproximadamente iguais.
Número primo	divisão		número irracional igual a circunferência entre o comprimento do diâmetro
Ângulo reto	medida de espaço		ang. equivalente ao que é formado por dois raios de círculo entre o quais se estende da circunf.
Centímetro	comprimento		unidade de comprimento igual (medida).
Par	números p/ se dividir sobram)		número divisível por dois (igual)
Medida	tempo		objeto para medir uma quant.
Número natural	cardinais		número inteiro positivo [1, 2, 3, 4..]
Subtração	tirar, diminuir		operac. inversa à da adicão; (diminuir)
Dezena	contar, juntar até 10.		conjunto de dez quantidade.
Ímpar	números que sobram.		número não divisível por dois.
Grama	quantidade de substância		unidade de medida de massa igual.
Retângulo	forma geométrica plana		que tem ângulos retos (quadriláteros cujos âng. são retos).
Litro	medida de capacidade.		unidade de medida de espaço, igual a um decímetro cúbico.
Quociente	resultado da divisão		O resultado da operação de divisão.

Fonte: Registros da pesquisa

Na quinta fase os professores deveriam apontar as semelhanças e diferenças na organização do glossário e tomá-las como base para a elaboração de problematizações que focalizassem as três subáreas da matemática a partir da expressão conceitual de cada vocábulo do glossário. A proposta era elaborar situações problemas que envolvessem o maior número de termos do glossário de matemática para que pudessem usar em sala de

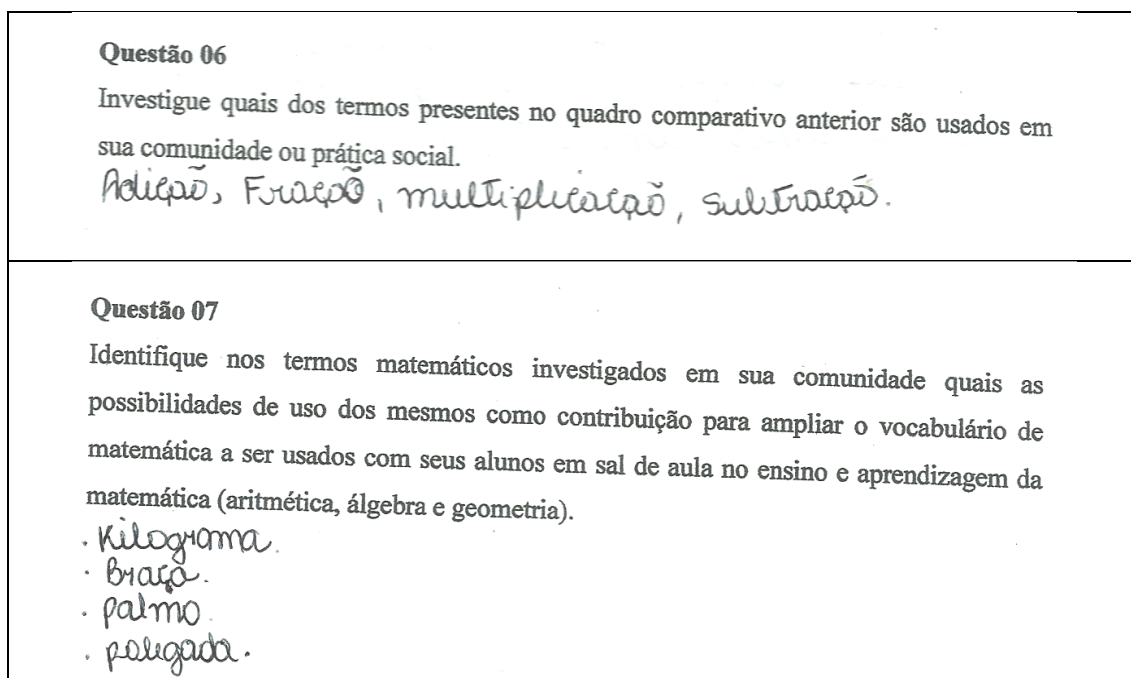
aula. Assim, a maioria elaborou suas atividades relacionadas ao significado de cada vocábulo conforme mostramos nas Figuras 1 e 2 extraídas de um dos professores envolvidos na pesquisa.

Figura 1 – Imagem extraída da questão 5 da pesquisa realizada com professores.



Fonte: Registros da pesquisa

Figura 2 – Imagem extraída das questões 6 e 7 da pesquisa realizada com professores.



Fonte: Registros da pesquisa

A sexta e sétima fases foram realizadas de maneira conjugada, conforme mostram os resultados da Figura 5, já mencionada anteriormente extraída do trabalho de um dos professores participantes da pesquisa. Assim, consideramos que a sexta fase foi a mais simples de todas, pois os professores deveriam identificar quais dos vocábulos se relacionavam com os termos matemáticos usados em sua prática docente escolar. Todos compreenderam o desafio e responderam ao questionamento proposto. De outro lado, a sétima fase também ocorreu de maneira simples, uma vez que a maioria dos professores conseguiu realizar o que lhes propomos: verificar práticas socioculturais ou comunitárias nas quais deveriam identificar e destacar vocábulos relacionados a termos matemáticos mais usados nessas práticas que poderiam ser utilizados para ampliar o glossário de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os resultados obtidos foram extremamente importantes para alunos e professores envolvidos na pesquisa. De posse de todo o material relativo ao trabalho realizado, elaboramos diversas atividades para o ensino de matemática no Ensino Fundamental, de modo que esse material possa ser utilizado em sala de aula pelos professores da escola e por outros interessados. Podemos dizer, também, que tais resultados puderam revelar que esse procedimento de ensino experimentado na pesquisa, apareceu como algo novo para todos os participantes, mas que foi positivamente adotado por eles no decorrer de toda a experiência vivenciada.

Com base nos resultados podemos asseverar que a exploração dos conceitos matemáticos expressados nos vocábulos que compuseram os glossários, se mostrou como uma prática enriquecedora do processo de ensinar e aprender, mas que consideramos uma prática rara nas aulas de matemática. Porém, tal prática pode se tornar cotidiana e de fácil acesso aos alunos e professores. Sendo assim, a construção do glossário de matemática pode ser uma modalidade didática potencialmente útil no sentido de que poder orientar os participantes dessas práticas no que concerne a ortografia, definições e meios para que se aprenda matemática em sala de aula, sob um enfoque de integração de saberes.

A maioria dos participantes revelou que a mudança no método de ensino, é bastante significativa para o êxito da disciplina em estudo, pois facilita a compreensão do que foi ensinado ao longo do semestre, fazendo com que desenvolvessem mais autonomia em suas ações de busca do conhecimento dentro do ambiente escolar. Espera-se que esta

experiência sirva como referência para os jovens estudantes de matemática que buscam informações práticas e acessíveis.

A exploração das informações originadas da pesquisa, para a construção do glossário de matemática resultou no aprofundamento de estudos voltados para a área de ensino e aprendizagem da matemática, sob um enfoque plural por integrar saberes relativos às práticas socioculturais e suas representações no vocabulário cotidiano da população, em conexão com os vocábulos da língua portuguesa (brasileira) e os termos matemáticos colocados em pauta das atividades de problematização em sala de aula.

Diante do que foi exposto, esperamos que as contribuições originadas na pesquisa e expressas parcialmente nesse artigo, possa auxiliar professores e estudantes no que se refere ao ensino de matemática, principalmente no sentido da construção e ampliação do vocabulário matemático dos professores em suas multiplicidades de sentidos e significados, para que possa ser tomado como um apoio pedagógico a ser utilizado em sala de aula nas abordagens conceituais e didáticas dos conteúdos relacionados as diversas subáreas da matemática.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao apoio e suporte financeiro concedido pela CAPES, com relação ao financiamento do Projeto Observatório Nacional da Educação (OBEDUC) e pelo CNPq, que viabilizou o desenvolvimento das atividades de pesquisa de um dos autores por meio da bolsa de produtividade em pesquisa no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. **O trabalho de projeto e a relação dos alunos com a matemática: a experiência do Projeto MAT789**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

ATIYAH, M. What is Geometry? **The Mathematical Gazette**, v. 66, n. 437, 1982.

BARBOSA, K. C. A; NACARATO, A. M; PENHA, P. C. **A Escrita nas aulas de Matemática**: revelando crenças e produções de significados pelos alunos. Série-Estudos – Periódico de Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande/MS, v.26, p.79-96, 2008.

BARROS, José D'Assunção. **Os conceitos**: seus usos nas ciências humanas. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.

BEZERRA, O. M.; MENDES, I. A.; SANTOS, K. S. dos. **A Leitura e a Interpretação de Glossários de Matemática no Ensino Fundamental com Professores e Alunos**. Montevideo: VII CIBEM, 2013.

BOUVIER, A.; GEORGE, M. **Dictionnaire de Mathématiques**. Presses Universitaires de France, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, Eugênio Oscar de. **Dicionário de Matemática**. Porto Alegre: Editora Globo, 1972.

CENTURION, M. R.; JAKUBOVIC, J. **Matemática: teoria e contexto**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012. Coleção do 6º ao 9º do Ensino Fundamental.

MACHADO, Nilson José. **Integração de Saberes: considerações, constelações**. Curitiba: CRV, 2018.

NACARATO, Adair Mendes. **Entrevista ao Jornal da Escola**. Ano I, n. 01, out./jan 2012.

VERGNAUD, La theorie des champs conceptuels. In: BRUN, Jean (Org.). **Didactique des Mathématiques**. Lausanne-Paris: Delachaux, 1996.