

O PAPEL DA LINGUAGEM NA APRENDIZAGEM EFICAZ DA MATEMÁTICA

Suely Nogueira dos Santos¹
Sergio Gledson de Lima Marques²
Cícero Gabriel Bento Fernandes³
Luciana Maria de Souza Macedo⁴

RESUMO

O presente trabalho visa apresentar a importância de ensinar o vocabulário matemático de forma adequada, a qual influencia na compreensão dos conceitos matemáticos, e conseqüentemente auxilia na assimilação e na resolução de problemas. Isso contribui para o desenvolvimento das habilidades de raciocínio lógico, do pensamento crítico, pois, os termos passam a ser empregados da forma correta. A pesquisa se desenvolveu com a análise bibliográfica de trabalhos acerca do tema, tendo como embasamento teórico, autores como Gerard Vergnaud, David Ausubel, bem como as teorias da aprendizagem. Este artigo tem como objetivo compreender o uso adequado da linguagem e do vocabulário matemático que podem influenciar na compreensão e assimilação dos conceitos matemáticos, investigando a abordagem matemática nas escolas de ensino básico, e identificando métodos que auxiliem em uma aprendizagem eficaz. O presente estudo utiliza a técnica de análise de conteúdo em pesquisas qualitativas, sob a teoria desenvolvida por Bardin. Quando os alunos aprendem o significado dos termos matemáticos, eles entendem melhor as ideias que estão sendo apresentadas. Na resolução de problemas, compreender os termos proporciona aos alunos o domínio das informações que lhes são fornecidas, isso permite a identificação do raciocínio correto para utilização de determinada situação. Esse trabalho visa compartilhar os resultados encontrados com professores de matemática da educação básica, e contribuir para um melhor desenvolvimento das aulas.

Palavras-chave: Linguagem, vocabulário matemático, importância, aprendizagem, compreensão.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina indispensável no currículo educacional brasileiro, estando atrelada a diversas áreas do conhecimento principalmente a vivências diárias. Toda sua construção e aplicação em sala de aula, vem sendo trabalhada ao longo de anos e formulada com os documentos que norteiam a educação brasileira, desde a Lei de Diretrizes e Base da Educação -LDB, Parâmetros Nacionais Comum Curriculares – PCNs, e um dos últimos e principais a Base Nacional Comum Curricular – BNCC são a partir deles que os materiais didáticos-pedagógicos são produzidos para o ensino de matemática, tanto em escolas públicas

¹ Graduando do Curso de Licenciatura da Universidade Regional do Cariri - URCA, suhmath2000@gmail.com;

² Graduado pelo Curso de Licenciatura da Universidade Regional do Cariri - URCA, s.gledson15@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura da Universidade Regional do Cariri - URCA, gabriel.bento@urca.br;

⁴ Doutoranda pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, luc.macedo@yahoo.com.br;

quanto privadas. Sabendo disso, qual o papel do professor em sala de aula? De que forma sua linguagem matemática pode influenciar na aprendizagem dos discentes?

Desempenhando importante papel no desenvolvimento das habilidades cognitivas e analíticas dos estudantes. A linguagem matemática traz consigo desafios importantes para os aprendizes, que se sentem sobrecarregados com o vasto conjunto de terminologias matemáticas visivelmente intrínseca a essa ciência.

Nesse contexto, a linguagem e o domínio do vocabulário matemático exercem função fundamental na compreensão e assimilação dos conceitos matemáticos. A partir desse pensamento, o presente trabalho tem como objetivo explorar a importância de ensinar o vocabulário matemático de forma adequada, demonstrar como isso não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também aprimora as habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico dos estudantes, abordando a relação intrínseca entre linguagem e matemática. Para o embasamento teórico dessa pesquisa, de cunho bibliográfico, utilizamos os autores Gerard Vergnaud e David Ausubel, e ainda o livro Professor mediador e Neurolinguística na sala de aula, nos proporcionou grande ajuda para essa escrita, visto que este tem um grande enfoque na comunicação entre o professor e aluno.

Com a leitura desses temas foi possível perceber que a linguagem e o vocabulário matemático são importantes para o desenvolvimento de habilidades de pensamento matemático crítico. Quando os alunos aprendem a usar a linguagem matemática de maneira correta, eles podem analisar e avaliar argumentos matemáticos com mais facilidade e precisão.

Em resumo, a linguagem e o vocabulário matemático são ferramentas essenciais para a assimilação e a aprendizagem de novos conteúdos matemáticos. Eles permitem que os alunos compreendam conceitos, resolvam problemas, se comuniquem com precisão e desenvolvam habilidades de pensamento matemático.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo é caracterizada como uma revisão bibliográfica, seguindo a abordagem proposta por Marconi e Lakatos.

A pesquisa bibliográfica compreende oito fases distintas: a) escolha do tema; b) elaboração do plano de trabalho; c) identificação; d) localização; e) compilação; f) fichamento; g) análise e interpretação; h) redação. (MARCONI; LAKATOS, 2019).

Esta escolha metodológica é apropriada, uma vez que o objetivo principal do trabalho é analisar e sintetizar o conhecimento existente sobre o papel da linguagem na aprendizagem

eficaz da matemática. Consideramos também que esse estilo de pesquisa tem suma importância e antecede outros tipos de pesquisa.

Todo tipo de estudo deve, primeiramente, ter o apoio e o respaldo da pesquisa bibliográfica, mesmo que esse se baseie em outro tipo de pesquisa, seja de campo, de laboratório, documental ou outra, pois a pesquisa bibliográfica tanto pode conduzir um estudo em si mesmo quanto constituir-se em uma pesquisa preparatória para outro tipo de pesquisa. (FACHIN, 2017, p.120)

Desse modo, os dados extraídos da pesquisa bibliográfica foram analisados a partir da análise bibliográfica de Marconi e Lakatos, que passo por 5 (cinco) processos: 1) seleção e definição do universo de estudo, 2) coleta e análise bibliográfica, 3) síntese e organização dos resultados, 4) construção da argumentação teórica, 5) limitações de revisão bibliográfica.

A primeira fase consiste na identificação e seleção de uma área de estudo. Isso inclui o estudo de bancos de dados acadêmicos, biblioteca virtual e revistas científicas especializadas. A segunda etapa, consiste na coleta de dados, que envolveu a leitura crítica e sistemática das fontes selecionadas, entre eles Gerard Vergnaud e David Ausubel, no sentido de compreender as diferentes perspectivas sobre o tema.

A terceira etapa concentrou-se na síntese e organização dos resultados obtidos por meio da revisão bibliográfica. A informação é agrupada de acordo com novos tópicos, permitindo uma descrição unificada do papel da linguagem na aprendizagem da matemática. A quarta etapa, está vinculada a construção da argumentação teórica consistiu na elaboração de uma interpretação crítica do material revisado. Foram destacados os principais pontos comuns com o tema entre as abordagens teóricas, proporcionando uma visão como é tratado o conhecimento no campo da relação entre linguagem e aprendizagem matemática.

Ao adotar a metodologia de revisão de literatura de Marconi e Lakatos, este estudo procura integrar as diversas perspectivas apresentadas na literatura existente sobre o papel da linguagem na aprendizagem eficaz da matemática, contribuindo assim para uma compreensão abrangente do tema.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o dicionário Houaiss, linguagem “é o conjunto das palavras e dos métodos de combina-las usado e compreendido por uma comunidade, expressão de ideias com uso de marcas, sinais ou gestos convencionados”, com isso podemos compreender que ela desempenha um papel importante na comunicação entre pessoas, inclusive, na relação de ensino aprendido

dos educandos, de modo análogo a compreensão do saber matemático, pois permite que os alunos comuniquem ideias, conceitos e processos matemáticos de maneira clara e precisa.

Para Paschoalin e Spadoto (2008), a linguagem consiste em códigos criados para estabelecer comunicação entre as pessoas, esses são conjuntos organizados de signos, munidos de regras, e sistemas. Existem vários tipos de linguagens, uma delas é a Linguagem Simbólica, usada em matemática e lógica para representar conceitos e relações usando símbolos e notações.

A partir dessa compreensão, a linguagem desempenha um papel crucial nas teorias da aprendizagem, pois é uma ferramenta essencial para a comunicação e a construção do sentido e significado do que está a nossa volta. Dentre muitas teorias, dois campos teóricos se sobressaem neste trabalho, as Teorias Cognitivas da Aprendizagem que enfatizam o papel da linguagem e da comunicação na construção do conhecimento. De acordo com elas, a aprendizagem ocorre quando o aluno integra novas informações em sua estrutura cognitiva existente por meio da linguagem e da comunicação.

As Teorias do Construtivismo, que também deram suporte a este trabalho, são teorias que destacam a importância da construção do conhecimento pelo aluno. A aprendizagem é vista como um processo ativo em que o aluno constrói seu próprio conhecimento a partir de experiências, interações e reflexões. Essas ideias impulsionam a Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel e a dos Campos Conceituais Gerard Vergnaud, teorias que serão explicadas adiante.

Assim como a linguagem favorece a comunicação e a construção cognitiva do aluno, esta também pode contribuir para a aprendizagem matemática do estudante, visto que essa ciência tem uma linguagem própria e sistematizada.

A linguagem matemática é uma ferramenta fundamental para a construção de significados e conceitos matemáticos, porque fornece precisão, concisão, clareza e generalização das situações.

Além disso, ela também é baseada no raciocínio lógico estruturado, fornecendo ferramentas poderosas para resolução de problemas e modelagem de fenômenos do mundo real.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva. (AUSUBEL et al, 1980).

A linguagem matemática pode ajudar os alunos a conectar novos conceitos ao conhecimento existente. Tornando-se uma ferramenta eficaz para promover uma aprendizagem significativa. Sendo necessário sua construção cognitiva, através que situações coerentes aquele aprendido.

A teoria dos campos conceituais, auxilia na compreensão da construção do saber matemático desenvolvido pela criança.

A teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista que visa a fornecer um quadro coerente e alguns princípios de base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências complexas, notadamente das que se relevam das ciências e das técnicas. (VERGNAUD, 1996, p.155)

Segundo Vergnaud, o conhecimento é organizado em campos conceituais que o sujeito domina ao longo do tempo por meio da experiência, do amadurecimento e do aprendizado. A teoria aponta que a linguagem é o elemento básico para a construção do conhecimento matemático. O uso correto dela é essencial para a compreensão de conceitos e resolução de problemas matemáticos. Portanto, a teoria de Vergnaud enfatiza a importância da linguagem matemática para a aprendizagem do assunto.

Essas teorias da aprendizagem fundamentam a temática da linguagem e do vocabulário matemático em sua aprendizagem. Desse modo, a compreensão dessas teorias corrobora na prática de ensino, promovendo uma aprendizagem eficaz.

O livro, Professor Mediador e a Neurolinguística na sala de aula de Jair Passos, examina a relação entre comunicação e interação no processo pedagógico.

Temas como dificuldades de relacionamento professor e aluno, posturas arrogantes e inflexíveis, desmotivação, aulas mal formatadas, dificuldades de se expressar, desentendimentos de toda ordem, desencantamentos, mal-entendidos, enfim, vários problemas relacionados à comunicação humana continuam em pauta na escola, comprometendo o dia a dia da sala de aula. (PASSOS, 2016, p.79)

A programação neurolinguística (PNL) discutida neste livro, também pode ser usada em aulas, exercícios, apresentações e outras situações em que seja necessária para melhorar o comportamento de comunicação a grupos. A linguagem matemática e a comunicação são essenciais para compreender e resolver problemas matemáticos. A PNL pode ser usada para aumentar a compreensão, resolver problemas, identificar padrões e melhorar a memória. Contribuindo também na melhoria da comunicação entre professores e alunos, tornando o processo de ensino e aprendizagem eficiente.

Na visão da BNCC, a matemática não é apenas fonte de números, operações e formas geométricas, mas também de jogos, de linguagem, de formas de ver e modelar a realidade, de estruturas de pensamento, de movimentos criativos e do desenvolvimento de disciplinas para outras habilidades. O documento aborda o letramento matemático, que também podemos entender como base inicial dessa ciência.

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático⁴⁵, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2018, p. 266)

COMPREENSÃO DO VOCABULÁRIO MATEMÁTICO

Uma compreensão profunda do vocabulário matemático desempenha um papel vital no processo de aprendizagem do aluno. Rica em termos e símbolos específicos, a linguagem matemática é mais do que uma simples ferramenta de comunicação, é a chave para a apropriação dos conceitos. Neste contexto, os educadores devem adotar estratégias de ensino que não apenas ensinem termos matemáticos, mas também promovam a sua compreensão contextual.

Ao fornecer aos alunos uma base sólida em vocabulário matemático, não só os capacitamos a interpretar expressões matemáticas, mas também a internalizar e aplicar conceitos de forma significativa. O uso adequado da linguagem matemática vai além da memorização de definições, mas sim da compreensão de como esses termos se entrelaçam e contribuem para a construção do raciocínio.

Exemplos práticos durante o processo de ensino podem servir como base ao seu entendimento. Ao apresentar problemas do mundo real, que requerem a aplicação de conceitos matemáticos específicos, os educadores podem enfatizar a importância de termos como variáveis, equações ou derivadas na resolução de problemas específicos. Esta abordagem não só torna a aprendizagem mais tangível, como também demonstra a relevância direta da linguagem matemática na resolução dos desafios cotidianos.

Além disso, é importante reconhecer as interconexões entre a linguagem matemática e outras disciplinas. Ao mostrar como os termos matemáticos são usados em contextos científicos, técnicos e até linguísticos, os educadores podem enriquecer a compreensão dos alunos sobre a aplicabilidade e universalidade da linguagem matemática.

Em resumo, a compreensão do vocabulário matemático requer mais que a memorização. Os alunos precisam desenvolver uma compreensão profunda dos conceitos para comunicar e aplicar com habilidade as ideias matemáticas em contextos variados. Desta forma, eles poderão pensar criticamente sobre problemas e resolvê-los de maneiras inovadoras ao invés de apenas recitar termos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matemática tem uma linguagem própria, com termos técnicos específicos que são usados para descrever conceitos e procedimentos matemáticos. Por exemplo, palavras como "soma", "subtração", "divisão" e "multiplicação" têm significados precisos na matemática e são usadas de maneira consistente. Além disso, muitas vezes esses termos têm significados diferentes dos usados na linguagem cotidiana. Em matemática quando falamos em dividir, a palavra carrega o conceito de repartir necessariamente em partes iguais. Um número é divisível por outro quando ao efetuarmos o algoritmo da divisão obtivermos resto zero. Contudo podemos dividir, no dia a dia, uma quantidade em partes diferentes. As demais variações da divisão pedem complementos de nomenclatura; divisão exata, não exata ou divisões inteiras e fracionárias.

O vocabulário matemático permite que os alunos compreendam os conceitos matemáticos e os relacionamentos entre eles. Sem o domínio deste vocabulário, os alunos podem ter dificuldades na resolução de problemas.

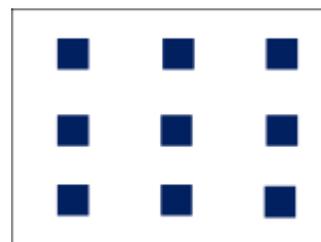
A exemplo disso podemos citar o algoritmo da divisão descrita por Plínio, no livro, *Introdução à Teoria dos Números*:

Dados dois inteiros a e b , $b > 0$, existe um único par inteiro q e r tais que $a = qb + r$, com $0 \leq r < b$ ($r = 0 \leftrightarrow b/a$)
(q é chamado de quociente e r de resto da divisão de a por b).

É evidente a notação carregada desse teorema, sem o domínio dos símbolos e signos da linguagem matemática, se torna difícil de entender o que a frase acima descreve. Para que haja a assimilação do conceito de divisão e a real apropriação da linguagem, o educador necessariamente deve envolver os alunos numa situação problema prática na qual os alunos sejam levados a construir de maneira informal o conceito. Perpassando por representações simbólicas e gráficas.

Dividendo (a) \rightarrow	9	3	\leftarrow Divisor (b)
	<u>-9</u>	3	\leftarrow Quociente (q)
	0		\leftarrow Resto (r)

Fonte: *Elaboração própria*



Fonte: *Elaboração própria*

Em seguida é de suma importância fazer a relação biunívoca do vocabulário correto que envolve o problema, sem dar margem para ambiguidades, tornando possível a construção formal do teorema. Campo conceitual é definido também como sendo, em primeiro lugar, um conjunto de situações cujo domínio requer, por sua vez, o domínio de vários conceitos, procedimentos e representações de natureza distintas. (VERGNAUD, 1988, p.141)

Além de que segundo David Ausubel o educador deve partir do que o aluno já conhece. A definição do conteúdo educacional é mais eficaz quando é estruturada hierarquicamente, começando com uma avaliação do conhecimento prévio do aluno. A teoria cognitiva de Ausubel enfatiza a importância do uso de organizadores prévios como ferramentas âncora para facilitar a assimilação de novos conhecimentos. É recomendável fazer uso de materiais introdutórios antes de apresentar o conteúdo principal.

Ausubel, por outro lado, recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios e uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Organizadores prévios São materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si. (MOREIRA, 1995, p.155)

A linguagem e o vocabulário matemático são fundamentais para a assimilação e a aprendizagem de novos conteúdos matemáticos. Pois necessita da:

Compreensão de conceitos: a linguagem e o vocabulário matemático permitem que os alunos compreendam os conceitos matemáticos e os relacionamentos entre eles. Quando os alunos aprendem o significado dos termos matemáticos, eles podem entender melhor as ideias que estão sendo apresentadas e, assim, absorver melhor os novos conteúdos.

Resolução de problemas: o vocabulário matemático é necessário para a resolução de problemas matemáticos. Quando os alunos estão trabalhando em um problema matemático, eles precisam entender os termos matemáticos para determinar qual é a pergunta e quais informações são fornecidas. Isso permite que eles identifiquem a operação matemática correta a ser usada para resolver o problema.

Comunicação: a linguagem matemática é uma forma de comunicação que permite que os alunos expressem ideias e pensamentos matemáticos de maneira clara e precisa. Quando os alunos aprendem a usar a linguagem matemática com precisão, eles podem comunicar suas ideias matemáticas de forma concisa, o que ajuda na compreensão e assimilação dos novos conteúdos.

Desenvolvimento de habilidades de pensamento matemático: a linguagem e o vocabulário matemático são importantes para o desenvolvimento de habilidades de pensamento matemático

crítico. Quando os alunos aprendem a usar a linguagem matemática de maneira correta, eles podem analisar e avaliar argumentos matemáticos com mais facilidade.

Portanto, a linguagem e o vocabulário matemático são ferramentas essenciais para a assimilação e a aprendizagem de novos conteúdos matemáticos. Eles permitem que os alunos compreendam conceitos, resolvam problemas, se comuniquem com precisão e desenvolvam habilidades de pensamento matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação essencial entre linguagem e matemática provou ser um elo fundamental na aprendizagem dos alunos. A linguagem matemática é mais do que apenas uma coleção de termos e símbolos; é uma ferramenta essencial para compreender, comunicar e aplicar conceitos matemáticos. Este estudo explora a importância de ensinar vocabulário matemático adequadamente e destaca como isso não apenas facilita a absorção do conteúdo, mas também promove o desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico.

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e a teoria do campo conceptual de Gerard Vergnaud são ferramentas importantes para compreender como os alunos constroem o conhecimento matemático e como a linguagem desempenha um papel importante neste processo. A PNL (programação neurolinguística) também foi mencionada como uma ferramenta adicional para melhorar a comunicação entre professores e alunos e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais eficaz.

Uma abordagem prática que envolve os alunos em situações problemáticas do mundo real provou ser uma estratégia eficaz para formar conceitos matemáticos e aplicar a linguagem matemática para resolver problemas práticos. A importância de uma compreensão abrangente e precisa dos conceitos matemáticos foi enfatizada através da ligação de diferentes conceitos e da ênfase nas conexões corretas de vocabulário.

Ao reconhecer a importância do vocabulário matemático e ao adotar abordagens pedagógicas que levam em conta as teorias cognitivas propostas, os educadores têm a oportunidade de criar ambientes que promovam uma aprendizagem significativa e sustentada. Expandir o seu vocabulário matemático é mais do que apenas uma formalidade, é uma ferramenta importante para ajudar os alunos a terem sucesso em matemática, preparando-os para tarefas mais complexas e desenvolvendo uma compreensão mais profunda do assunto.

Por outras palavras, a linguagem matemática não é apenas um obstáculo a superar, mas uma ponte para a compreensão e domínio de conceitos matemáticos. Ao investir no ensino

adequado de vocabulário matemático, os educadores podem não só contribuir para o sucesso acadêmico, mas também contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas essenciais e ajudar os alunos a superar desafios matemáticos com confiança.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL et al. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- DOS PASSOS, Jair Sergio. **Professor mediador e a neurolinguística na sala de aula**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2016.
- DE OLIVEIRA SANTOS, José Plínio. **Introdução à teoria dos números**. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, p. 4, 1998.
- DE AZEVÊDO, Maria Alves; DO RÊGO, Rogéria Gaudêncio. LINGUAGEM E MATEMÁTICA: A IMPORTÂNCIA DOS DIFERENTES REGISTROS SEMIÓTICOS. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 25, n. Especial, p. 159, 2016.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos da Metodologia Científica: noções básicas em pesquisa científica**. 5ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.
- HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss Conciso**. São Paulo: Moderna, 2011.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2003.
- MOREIRA, Marco Antônio. **Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos**. Editora Moraes, 1985.
- PASCHOALIN, Maria Aparecida. Spadoto, Neuza Terezinha. **Gramática: teoria e exercícios**. São Paulo: Ftd, p. 20, 2008.
- VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos conceituais. In: BRUN, J. **Didática das matemáticas** Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In. HIEBERT, H. and BEHR, M. (Ed.). **Research Agenda in Mathematics Education** Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1988.