

TRILHAS DE APRENDIZAGENS MATEMÁTICA PARA CONSOLIDAÇÃO DAS ESTRUTURAS ADITIVAS NOS ESTUDANTES SURDOS

Débora Ingrid da Costa Nascimento¹
Flávia Roldan Viana²

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar o andamento da pesquisa que propõe uma investigação sobre o uso de trilhas de aprendizagem para a consolidação das estruturas aditivas com estudantes surdos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Diante da lacuna na literatura bibliográfica em relação ao ensino de matemática para surdos, e dos dados oficiais disponibilizados nos canais oficiais do Ministério de Educação, no Brasil, é percebida a necessidade de explorar o potencial das trilhas de aprendizagem nesse contexto. Fundamentado na teoria dos campos conceituais de Vergnaud e na concepção de ensino bilíngue para a educação de surdos, o estudo adota uma metodologia de natureza aplicada e abordagem qualitativa quanto ao seu objetivo, exploratória e, quanto aos procedimentos, bibliográfica e quase experimental. A coleta de dados envolve uma revisão bibliográfica sobre o ensino de matemática para surdos, seguida do desenvolvimento de atividades que serão conduzidas por um professor proficiente em Libras, com alunos surdos em Natal-RN. Os dados obtidos nesta observação, serão aporte para o desenvolvimento dos resultados e da validação da estratégia de ensino para o campo da educação de surdos enquanto comunidade. Este estudo visa, assim, promover avanços significativos no campo da educação de surdos enquanto comunidade escolar e aprimorar suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Surdez; Bilíngue; Estruturas Aditivas

INTRODUÇÃO

As práticas de ensino da matemática constantemente geram debates e estudos nos ambientes escolares e acadêmicos. Com base nos resultados da Nota do Sistema De

¹ Mestrando do Curso de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, debora.nascimento.704@ufrn.edu.br

² Professora orientadora: Doutora, Departamento de Práticas Educacionais e Currículos - UFRN, flaviarviana.ufrn@gmail.com

Avaliação Da Educação Básica (SAEB) de 2023, é notório um agravamento no desempenho dos estudantes em todas as etapas do ensino, em comparação com os dados de 2019. No Ensino Fundamental, por exemplo, a nota padronizada dos Anos Iniciais caiu de 6,02 para 5,91, e nos Anos Finais, de 5,21 para 5,10.

No Ensino Médio, essa tendência negativa também se confirmou, com uma queda de 4,54 para 4,45. Essa diminuição no desempenho foi observada tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática, evidenciando um desafio significativo para a educação básica, especialmente no que diz respeito ao ensino da matemática.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC, como currículo norteador, considera importante que as práticas para aprendizado de matemática sejam contextualizadas e se reforcem na atividade cotidiana dos sujeitos. Com isso, nos Anos iniciais do Ensino Fundamental, é imprescindível que as crianças sejam capazes de dominar as quatro operações e aplicá-las em contextos diversos. Entretanto, é comum que ao ingressar para os anos finais do Ensino Fundamental, as lacunas na consolidação dos conteúdos de base da matemática sejam evidenciadas conforme os conteúdos assumem proporções mais complexas, como é possível perceber nos resultados do SAEB.

Os conhecimentos elementares adquiridos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental servem como base para o desenvolvimento de conhecimentos mais complexos ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Entre esses conhecimentos, destacam-se aqueles pertencentes ao campo conceitual das estruturas aditivas³. Essa área de conhecimento apresenta uma possibilidade para explorar estratégias pedagógicas que promovem uma aprendizagem significativa e consolidada, especialmente no contexto de crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A abordagem de ensino adequada dessas estruturas desde cedo pode preencher as lacunas apresentadas anteriormente.

Dentre dos sujeitos aprendentes que necessitam desse fortalecimento na consolidação das competências e habilidades matemáticas, encontramos a comunidade surda, caracterizada pela perda total ou parcial da audição, que necessita de uma adequação linguística para a comunicação através da Língua de Sinais Brasileira - Libras. A surdez pode ser interpretada como uma diferença cultural e linguística, sob

³ Estrutura aditiva é um termo usado por Gerald Vernaud referindo-se ao campo conceitual que abrange vários conceitos, tais como, contagem, sistema de numeração decimal, adição, subtração, ideia de transformação, comparação, composição, entre outros.

uma perspectiva socioantropológica e, neste sentido, a surdez, evidencia os conceitos de “bilíngue” e “bicultural”, dando ênfase à necessária aquisição da língua de sinais pelo sujeito surdo desde a mais tenra idade (SKLIAR 1998). A pessoa surda é um sujeito cognoscente de aprendizagem, primordialmente, visual, tendo em consideração que

Ele é, antes de tudo, um ser visual, tudo o que aprende é a partir do que vê. O permanente aprimoramento de sua acuidade visual se constitui, portanto, como fator facilitador de todas as ações de aprendizado e diálogo com esse aluno (DOMINGUES, 2006, p.23).

Diante disso, é possível dialogar com a concepção de sociointeracionismo de Vygotsky (1970), que compreende o desenvolvimento humano a partir das interações interpessoais que um indivíduo estabelece desde o nascimento com outros indivíduos e com o seu ambiente. O domínio da língua proporciona o desenvolvimento de um sujeito autônomo nas interações interpessoais e, conseqüentemente, no desenvolvimento cognitivo. Para o surdo, a Libras é o meio fundamental de interação, por isso, faz-se necessário pensar práticas de ensino de matemáticas acessíveis a esta comunidade

Nesta perspectiva, o presente artigo tem por objetivo apresentar a pesquisa em desenvolvimento sobre como as trilhas de aprendizagens matemáticas podem contribuir para a consolidação das estruturas aditivas nos estudantes surdos a partir da teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud,1988) e numa abordagem bilíngue. Os pressupostos metodológicos apresentados na próxima seção fundamentam os caminhos escolhidos a partir do objeto de pesquisa.

METODOLOGIA

No que se refere a metodologia, esta pesquisa é de natureza qualitativa, visto que a análise dos dados acontece de maneira mais subjetiva. A análise realizada pelas pesquisadoras diretamente no ambiente escolhido considerará o processo de ensino e interpretação descritiva do processo de aprendizagem das crianças surdas por meio de interpretação dos dados coletados durante o processo de ensino. Quanto a abordagem, é investigativa, pois os dados serão resultados de uma experiência de ensino. Como a escolha dos participantes e do local será determinada pelas pesquisadoras, a pesquisa adota características de pesquisa quase experimental.

A pesquisa será desenvolvida em três fases. Na primeira fase, será realizada uma revisão bibliográfica sobre o cenário científico relacionado ao ensino de matemática para surdos. Serão analisados trabalhos que abordam os temas "ensino da matemática", "surdos" e "surdez". Além disso, a revisão se buscará na produção acadêmica trabalhos relacionados à teoria dos campos conceituais e às estruturas aditivas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de compreender os fundamentos das estratégias de ensino da matemática para estudantes surdos discutidos no recorte temporal dos últimos cinco anos.

No segundo momento, será realizada uma análise de práticas Pedagógicas com professores da rede pública que ensinam a crianças surdas por meio de uma entrevista semiestruturada. Para isso, a pesquisadora criará um roteiro a fim de compreender quais as estratégias, dificuldades e contextos os profissionais enfrentam no ensino das estruturas aditivas no ensino fundamental. A partir dos dados coletados, seguir-se-á à análise.

A terceira fase da pesquisa será a aplicação de uma atividade para as crianças surdas estudantes dos professores entrevistados para identificar o estado de compreensão e interpretação das categorias de relações propostas na teoria dos Campos Conceituais. Por isso, planeja-se aplicar os problemas em Libras, por meio de vídeos gravados e disponibilizados para os estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de estruturas aditivas apresentadas na seção introdutória deste artigo, é decorrente dos estudos e trabalhos realizados por Gérard Vergnaud (1882). Em seus estudos, o autor acrescenta grandes contribuições para os processos de ensino e aprendizagem de crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, principalmente nos estudos sobre Ciências e Matemática. A sua conclusão é que o conhecimento é organizado em campos conceituais e com, isso, precisa de um longo processo que envolve a experiência e amadurecimento.

Por campo conceitual, quero dizer um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados entre si e propensos a se entrelaçar durante o processo de aquisição. (Vergnaud, 1882, p. 40 Tradução nossa)

A teoria dos Campos conceituais para o ensino de matemática propõe que os campos conceituais são organizados por estruturas compostas por diversos conceitos. Na pesquisa em questão, voltada para os anos iniciais do ensino fundamental, pousaremos no campo das estruturas aditivas, que abrange os conceitos de medidas, adição, subtração, transformação de tempo, relação de comparação, deslocamento e número natural e direcionado. Nesse campo, as situações encontradas referentes aos conteúdos mencionados, são resolvidas por uma ou mais operações de adição e subtração, ou em alguns casos, as duas.

Para além do conceito de campo conceitual, Vergnaud (1882) também delimita os conceitos de esquema, situação, invariantes operacionais (apresentados como teorema-em ação ou conceito-em-ação) e a sua definição de conceito. Para definir conceito, Vergnaud (1882) o descreve como um trio de conjuntos inter-relacionados: S (situações), I (invariantes) e R (representações simbólicas), em que:

S (situações): Este conjunto aborda as situações que dão sentido ao conceito. Essas situações são a referência do conceito, ou seja, aquilo a que o conceito se aplica ou com o que está relacionado.

I (invariantes): São os elementos constantes (como objetos, propriedades e relações) que sustentam a aplicabilidade do conceito. São os aspectos que podem ser reconhecidos e utilizados pelo indivíduo para entender e dominar as situações do conjunto S. I é considerado o "significado" do conceito.

R (representações simbólicas): Este conjunto inclui as formas de representação do conceito, como linguagem natural, gráficos, diagramas e sentenças formais. R é o "significante", ou seja, como o conceito é simbolicamente expresso e compreendido.

Tendo como base este conceito, seguiremos com o conceito de situação, que para o autor (Vergnaud 1988; 1990), não é apenas um cenário didático, mas sim uma tarefa composta por várias subtarefas com graus de dificuldade particulares. O modo como o estudante vai se relacionando e o seu desempenho, afetam o resultado geral da resolução dessa situação. O significado atribuído a uma situação depende da relação entre o sujeito, a situação, e os significantes (representações simbólicas).

Durante o desenvolvimento de uma situação é possível perceber a organização do conhecimento e das operações do indivíduo que possibilitam a resolução dessa situação. Esta organização é denominada por ele de esquema (Vergnaud,1990). O conceito de

esquema traz como suporte teórico a psicogênese do desenvolvimento infantil de Jean Piaget.

Dentro dos esquemas conhecemos alguns elementos importantes aqui denominados de invariantes operacionais, apresentados como teorema-em ação ou conceito-em-ação. Tais elementos apontam a forma com que o sujeito reage diante das situações.

No Campo conceitual das estruturas aditivas, Vergnaud (1981) aponta seis categorias de relações que baseiam o desenvolvimento dos problemas que envolvem as operações de adição e subtração, sendo elas:

- A. **Parte-parte-todo:** composição de duas medidas
- B. **Estado-Transformação-Estado:** o resultado obtido surge de uma transformação em uma das medidas.
- C. **Estado-Relação-Estado:** A ligação entre as medidas advém de um relacionamento estático.
- D. **Transformação - Transformação - Transformação:** Composição de duas transformações, ou seja, qual a transformação do estado original após duas relações?
- E. **Relacionamento - Transformação - Relacionamento:** Uma transformação liga duas relações estáticas.
- F. **Relacionamento - Relacionamento - Relacionamento:** A composição de dois relacionamentos estáticos.

Nesse contexto de desenvolvimento de relações e interações, é possível relacionar à psicogênese do conhecimento desenvolvida por Vergnaud ao sociointeracionismo de Vigotsky.

O sociointeracionismo, introduzido por Vygotsky (1970), é uma abordagem teórica que estabelece uma conexão fundamental entre o desenvolvimento cognitivo e as interações sociais. De acordo com Vygotsky (1970), o progresso humano se desdobra por meio da colaboração e da mediação em contextos sociais, enfatizando a importância central da linguagem como uma ferramenta essencial na construção do conhecimento. Ele argumenta que a aprendizagem é intrinsecamente um processo social, no qual as interações com outros indivíduos desempenham um papel de destaque.

Na sua relação com o mundo, mediada pelos instrumentos e símbolos desenvolvidos culturalmente, o ser humano cria as formas de ação que o distinguem de

outros animais. Partindo dos estudos sociointeracionistas, compreendo que a língua tem um importante papel para estabelecer as relações sociais, visto que

O domínio da língua proporciona o desenvolvimento da autonomia nas interações interpessoais e, conseqüentemente, no desenvolvimento cognitivo. Nesse contexto, para a educação de surdos, é fundamental que o estudante surdo entre em contato com a Língua de Sinais, pois é por meio dela que será possível essa interação. Os estudos enfatizam a importância do uso da Língua Materna para os surdos no contexto escolar (OLIVEIRA, 1992, p. 24).

A partir desta abordagem teórica, é possível olhar, sob uma perspectiva bilíngue, o ensino de matemática para surdos com o respaldo de autores como Skliar (1998), que se debruça sobre os estudos da aquisição e desenvolvimento da linguagem, na defesa de uma educação bilíngue. Este posicionamento é respaldado pela Lei n.º 14.191, de 3 de agosto de 2021, que aponta a necessidade do ensino bilíngue para surdos e estabelece a Libras como primeira língua (L1) e o português escrito como segunda língua (L2) nos ambientes educacionais. Este fundamento contribui para o desenvolvimento linguístico e acadêmico dos estudantes surdos, a fim de fomentar a igualdade de oportunidades e o pleno acesso ao conhecimento. Neste sentido,

Art. 60-A. Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos. (BRASIL, 2021).

A introdução do ensino bilíngue em escolas e ambientes educacionais oferece aos estudantes surdos a oportunidade de uma comunicação eficaz na sua língua materna, a Libras, ao mesmo tempo, em que possibilita o desenvolvimento de habilidades na língua escrita (português). Essa competência na escrita é crucial para que eles participem ativamente da sociedade e tenham acesso a informações críticas, incluindo conteúdos presentes nos rótulos de alimentos, incluindo as informações de cunho matemático.

Partindo desse pressuposto, é possível dialogar com autores que se debruçam em estudos sobre as estratégias e recursos necessários para o ensino de matemática de surdos. Eles corroboram com a importância do uso da língua de sinais como fator principal e trazem diálogos sobre recursos e adequações necessários para um ensino de surdos de qualidade em diversos contextos, como Campello (2008), Sales (2008), Oliveira (2005), Viana e Barreto (2014) e Campos (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud no ensino das estruturas aditivas para estudantes surdos, sob uma abordagem bilíngue, apresenta potenciais significativos para consolidar os conceitos de adição e subtração nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O resultado prévio obtidos a partir da análise das pesquisas revisadas até o momento, é possível inferir que essa teoria possibilite uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. Quando apresentado em um contexto bilíngue, no qual a Libras é a língua primeira (L1) do aluno surdo, essa teoria tem o potencial de contribuir para o desenvolvimento cognitivo e matemático desses estudantes, como sugerido.

Pesquisas encontradas no processo de revisão de literatura, apontam que o ensino bilíngue com foco na língua de sinais brasileira (Libras) permite que o estudante surdo desenvolva sua autonomia e compreensão de conceitos abstratos, especialmente aqueles que envolvem relações quantitativas e operações. Segundo Campello (2008) e Sales (2008), o uso da Libras é essencial para a compreensão de conceitos e a solução de problemas, tornando a aprendizagem significativa. Nessa linha, espera-se que a abordagem bilíngue e visual aplicada às estruturas aditivas permita que os alunos desenvolvam esquemas de resolução de problemas mais sólidos, conforme delineado por Vergnaud (1988), e que eles se sintam mais seguros ao lidar com operações de adição e subtração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa é que a aplicação de problemas matemáticos em Libras, por meio de vídeos e de atividades práticas, permita que os alunos internalizem os conceitos das operações e suas categorias de relações — como parte-parte-todo

,estado-transformação-estadoe *relaçãorelação-relação-relação . Essas categorias de relações facilitam a compreensão das estruturas aditivas (Vergnaud, 1981), o que pode levar a uma compreensão mais intuitiva das operações matemáticas. Além disso, a perspectiva sociointeracionista de Vygotsky, ao destacar o papel da interação social e do desenvolvimento da linguagem, reforça que o contato com a Libras pode proporcionar uma maior clareza e autonomia na resolução de problemas matemáticos pelos estudantes surdos.

Uma análise futura dos dados empíricos permitirá avaliar o impacto real dessa metodologia no desenvolvimento das habilidades matemáticas dos estudantes surdos, verificando se a utilização da Libras como língua de instrução favorecendo o desenvolvimento de conceitos operacionais, ou seja, de teoremas e conceitos em ação, conforme definições de Vergnaud (1981). Esses resultados têm o potencial de contribuir com o campo de pesquisa em educação matemática bilíngue, destacando a importância de práticas inclusivas e linguísticas

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail. Os gêneros do discurso. Paulo Bezerra (Organização, Tradução, Posfácio e Notas); Notas da edição russa: Seguei Botcharov. São Paulo: Editora 34, 2016. 164p.

BALIERO, Filho. I. F.; POSSETTI, S. F. M. Mapeamento das Pesquisas sobre Concepções dos Professores do Ensino Fundamental sobre Letramento Matemático. Revista de Matemática, Ensino e Cultura -REMATEC, Belém/PA, v. 18, n. 43, e2023023, Jan.-Dez., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023023.id495> Acesso Em: 20/07/2023

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 7 junho de 2023.

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20192022/2021/Lei/L14191.htm Acesso em: 20 junho de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, (2018). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacionalcomum-curricular-bncc>. Acesso em: 5 junho de 2023.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Aspectos da visualidade na educação de surdos. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CAMPOS, L. R. M. O ensino de Matemática para alunos surdos: Metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia. Pós-Graduação em Educação, 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. E-book.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004, p. 81-108.

DOMINGUES, José Maria Pugialli. A facilitação da leitura de mundo e de textos escritos através da contação de histórias e de obras de arte. , Vol. 14 In.: Fórum – Instituto Nacional de Educação de Surdos. , Rio de Janeiro, f.51-65. 2006.

INEP. Resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) - Prova Brasil 2021. Brasília: INEP, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>>. Acesso em: 16 jul. 2023.

LA Taille, Yves de e OLIVEIRA, Marta Kohl de e PINTO, Heloysa Dantas de Souza. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. . São Paulo: Summus.

LISBOA, Laís. R. C. Desvendando a matemática aplicada à rotulagem de Alimentos. F.25. Orientador: Profª. Dra. Orquídea Vasconcelos dos Santos. Co-orientador: Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes. Trabalho de conclusão do curso de nutrição da Universidade Federal do Pará, Belém, 2019

NASCIMENTO, Débora Ingrid da Costa. Rótulos de alimentos como possibilidade de letramento matemático para estudantes surdos: um mapeamento sistemático de literatura. Orientadora: Flávia Roldan Viana. 2023. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

OLIVEIRA, J. S. A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino-aprendizagem em matemática. Rio de Janeiro: CEFET, 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2005

SALES, E. R. Refletir no silêncio: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. 2008. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2008.

SKLIAR, Carlos. Bilinguismo e culturalismo: Uma análise sobre as narrativas tradicionais na educação de surdos. Revista Brasileira de Educação. Nº 8. Mai/Jun/Jul/Ago 1998

VERGNAUD, G. (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). Addition and subtraction. A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.

VERGNAUD, G. (1988). Multiplicative structures. In Hiebert, H. and Behr, M. (Eds.). Research Agenda in Mathematics Education. Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. pp. 141-161.

VERGNAUD, G. et al. (1990). Epistemology and psychology of mathematics education. In Nesher, P. & Kilpatrick, J. (Eds.) Mathematics and cognition: A research synthesis by International Group for the Psychology of Mathematics Education. Cambridge: Cambridge University Press.

VIANA, Flávia Roldan; BARRETO, Marcília Chagas. O Ensino de Matemática Para Alunos Com Surdez. Desafios Docentes, Aprendizagens Discentes. Curitiba: CRV, 2014.