

DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS DA GEOMETRIA ESPACIAL COM ALUNAS SURDAS À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Fernanda Bittencourt Menezes Rocha
Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR)
nandabitt@yahoo.com.br

Teresinha Fumi Kawasaki
Universidade Federal de Minas Gerais
kawasakit@gmail.com

Resumo:

O artigo explana os resultados da pesquisa realizada em 2013, com alunas surdas do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte, em uma sala exclusiva e com o constante acompanhamento de uma intérprete de Libras. A pesquisa, de cunho qualitativo, objetivou identificar como essas alunas, nas aulas de geometria espacial, usavam os materiais disponibilizados. A teoria Histórico-Cultural e os Estudos Surdos foram os aportes teóricos. Procuramos entender como o uso desses recursos, aliado aos diálogos nas aulas, favoreceu a compreensão dos conceitos e a ampliação do vocabulário em Libras e do português escrito. Pudemos, com nosso trabalho, identificar o potencial dos materiais aliados a aulas dialogadas. Como resultado, observamos as alunas na busca pela compreensão dos conceitos abordados, ao manipularem objetos geométricos, dialogarem e negociarem novos sinais em Libras, o que acarretou a ampliação tanto do vocabulário em Libras (de alguns termos geométricos), quanto do português escrito.

Palavras-chave: Ensino de Geometria; Educação dos surdos; Teoria Histórico-Cultural.

1. Introdução

O presente artigo tem por objetivo contribuir com o Ensino e a Aprendizagem de Matemática para alunos surdos do Ensino Fundamental e explana sobre a conclusão de uma pesquisa de cunho qualitativo que ocorreu no ano de 2013, em uma escola pública de Belo Horizonte. Essa escola, uma instituição da rede regular de ensino, que recebe alunos surdos de diversas regiões de Belo Horizonte, realiza um trabalho diferenciado mantendo turmas exclusivas de alunos surdos, contando com a colaboração de monitores surdos, intérpretes e professores fluentes em Libras. A pesquisa foi realizada durante as aulas de Matemática, em que, no momento da pesquisa, a primeira autora deste trabalho atuava como professora. A turma era composta por quatro alunas surdas profundas do 9º ano do Ensino Fundamental, com idades entre quatorze e dezoito anos. Foram trabalhados, em sala de aula, conteúdos da geometria espacial como os conceitos de poliedros e não poliedros, classificação dos

poliedros em prismas e pirâmides, planificações, além de conceitos de face, vértice e aresta.

O interesse pelo tema da pesquisa surgiu em minhas¹ aulas de Matemática. Minha primeira experiência com alunos surdos aconteceu em 2011, quando lecionei em uma turma multisseriada de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental exclusiva para alunos surdos. Na época, por mais que procurasse utilizar materiais manipulativos, recursos visuais variados e jogos nas aulas, de forma a torná-las mais atrativas, não conseguia obter resultados satisfatórios em relação à aprendizagem desses alunos. A turma ainda não dominava as quatro operações fundamentais – adição, subtração, multiplicação e divisão – e tinha sérios problemas com a leitura e interpretação de textos.

Nas aulas, antes de realizar a pesquisa, mesmo com a presença e contribuição de uma intérprete de Libras, identifiquei que não havia sinais em Libras para certos termos e conceitos matemáticos. Sempre que necessário, havia uma negociação de sinais entre a intérprete e os alunos, ou se fazia o uso da datilologia². Borges (2013) e Arnaldo Júnior (2010) afirmam que, no ensino de Matemática, há presença de uma linguagem com simbologias próprias e pelo fato de, em Libras, ainda haver um número reduzido de sinais em relação às palavras técnicas da língua oral, a mediação do intérprete nas aulas de Matemática (assim como em outras disciplinas como Física, Química, e Biologia) não transcorre sem o surgimento de adversidades.

Miranda e Miranda (2011) comentam que “uma das maiores dificuldades que o docente encontra está na comunicação em sala de aula com os alunos em virtude da ampla utilização da simbologia, seja ela própria da matemática, seja própria da língua de sinais” (p. 32).

Esses autores afirmam ainda que, entre os problemas e obstáculos enfrentados na sala de aula, em especial no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem de Matemática de alunos surdos, muitos professores creem equivocadamente que o domínio do conteúdo matemático associado ao uso da língua de sinais será suficiente para o desenvolvimento pedagógico do aluno surdo. Além disso, apontam a carência de material bibliográfico para que o professor de matemática adapte sua metodologia ao ministrar aulas a alunos surdos. Eles discutem, também, a respeito dos conhecimentos que o professor deve possuir e sobre recorrerem a metodologias mais apropriadas em sala de aula.

¹ Neste texto, o uso do “nós” refere-se às ações conjuntas realizadas pelas autoras do artigo. Por sua vez, o uso do “eu” refere-se às ações realizadas pela primeira autora.

² Datilologia é o português sinalizado para soletrar nomes, objetos etc.

Em relação à formação insuficiente do professor nessa área,

[...] os cursos de magistério e licenciatura, em geral, não habilitam os futuros professores a trabalharem com alunos surdos. Esse fato faz com que a tarefa de ensinar se torne um desafio complexo diante de uma sociedade em constante transformação (MIRANDA e MIRANDA, 2011, p. 37).

Dessa forma, procurei, nesta pesquisa, entender as especificidades para o ensino de Matemática na Educação dos surdos, tendo em vista resultados de aprendizagem mais satisfatórios. Nesse sentido, busquei compreender como o uso de materiais manipulativos e de outros recursos visuais poderiam favorecer a aprendizagem da Geometria, bem como a ampliação do vocabulário em Libras e do português escrito, em uma turma composta de alunas surdas.

As alunas que participaram da pesquisa foram matriculadas na escola em 2005 e estudaram juntas na mesma turma até 2013. Todas elas repetiram o 6º ano duas vezes e, até 2012, frequentaram uma turma multisseriada. Em 2013, a turma deixou de ser multisseriada e passou a ser composta somente por elas, que cursavam, então, o 9º ano do Ensino Fundamental.

As quatro alunas tinham surdez congênita profunda, eram filhas de pais ouvintes e aprenderam Libras tardiamente. Esse perfil é comum entre a maioria dos surdos que, por aprenderem a Língua de sinais tardiamente e terem pais desconhecedores dessa língua, podem enfrentar sérios problemas de desenvolvimento (SLOMSKI, 2012) devido à deficiência na comunicação.

Como aporte teórico, optamos pelos estudos da teoria Histórico-Cultural discutidos por Vygotsky e pelos Estudos Surdos.

2. O processo de aprendizagem e a teoria Histórico-Cultural

Um dos conceitos da teoria Histórico-Cultural discutido por Vygotsky e utilizado em nosso trabalho foi o conceito de mediação. No processo de aprendizagem, de acordo com essa teoria, o papel da mediação é fundamental, seja através das interações sociais ou através de instrumentos (SOUSA, 2009). Segundo Oliveira (2010), mediação é o processo de intervenção de um elemento externo ou psicológico nas interações do sujeito com o mundo ao seu redor.

Nessa perspectiva, os materiais manipulativos e outros recursos visuais como cartazes que utilizamos nas aulas de geometria foram pensados como instrumentos ou ferramentas de mediação da aprendizagem em Matemática. Para Oliveira (2010), aprendizagem é um processo em que o ser humano adquire não apenas informações e habilidades como também atitudes e valores a partir de sua interação com o meio em que vive. E, nesse processo, segundo Moysés (2012), a mediação na sala de aula se fará por diferentes meios, tais como a fala do professor ou do aluno, desenhos, materiais manipulativos e outros.

Outro conceito definido na teoria Histórico-Cultural e imprescindível para esclarecer a importância das interações sociais no desenvolvimento da aprendizagem é o de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo a teoria, ZDP é definida como a diferença entre o nível de desenvolvimento real em que o indivíduo se encontra – etapa em que determinada habilidade já se encontra consolidada – e o nível de desenvolvimento potencial (OLIVEIRA, 2010).

Quando uma criança se encontra no nível potencial de alguma tarefa, com a assistência de outra pessoa, consegue finalizá-la, ou seja, através da interação social, a criança consegue amadurecer determinada habilidade que, a princípio, não havia sido consolidada.

Nesse sentido, o ensino deve considerar a ZDP do aluno, já que é nesta etapa que as funções psicológicas estão em processo de maturação e que, gradativamente, serão consolidadas e evoluirão para o nível de desenvolvimento real. Para Miranda e Miranda (2011, p.38), no processo de ensino, o professor deve “localizar ou criar sucessivas zonas de desenvolvimento proximal para consolidá-las”.

Dessa maneira, o trabalho realizado com as alunas surdas procurou levar em consideração as interações sociais e o uso contínuo dos recursos manipulativos como mediadores da aprendizagem, procurando incidir nas ZDPs em que se encontravam cada uma delas.

3. A pesquisa

Nessa pesquisa, procuramos disponibilizar e identificar como as alunas utilizavam os materiais manipulativos, tais como: massinha de modelar, canudinhos, gominhas, cartazes e outros, nas aulas de geometria. Procuramos também entender como o uso desses recursos (ferramentas), aliado aos diálogos, poderia favorecer a ampliação do vocabulário em Libras e

do português escrito. As questões norteadoras da pesquisa foram: (i) De que forma as alunas utilizam as ferramentas disponibilizadas nas aulas? (ii) Como a interação entre professora/alunas/intérprete contribuiu na formação dos conceitos abordados?

Em campo, observamos como as alunas trabalhavam com as atividades propostas e como incorporavam os materiais manipulativos disponibilizados. Anotamos os diálogos estabelecidos nas interações entre professora/aluno, aluno/aluno e intérprete/aluno dando especial atenção aos momentos em que conceitos matemáticos trabalhados eram explorados.

4. As atividades

Os conteúdos da geometria espacial abordados para a pesquisa foram trabalhados em onze atividades, em um total de dezenove aulas. Procuramos utilizar uma sequência de atividades exploratórias com o uso de materiais manipulativos e outros recursos visuais que inicialmente envolvessem as características gerais dos sólidos geométricos até que gradualmente fossem explorados os conceitos mais específicos como poliedros, vértice, face e aresta. Dessa forma, procuramos criar um contexto que estabelecesse a relação entre concreto e abstrato. “As atividades foram pensadas para que os alunos construíssem a imagem dos sólidos, confeccionando, manualmente, cada objeto com materiais diversos” (ROCHA, 2014).

A sequência das atividades alternou atividades de construção de materiais e atividades no papel (desenho e escrita): (i) Construção de sólidos geométricos utilizando massinha de modelar; (ii) Fazendo o contorno das faces dos sólidos no papel; (iii) Atividade impressa: Sistematização dos conceitos de poliedros e não poliedros, relacionar cada sólido à sua planificação, distinguir prismas e pirâmides; (iv) Nomenclaturas e classificações dos sólidos; (v) Reprodução da planificação do tetraedro utilizando régua e compasso; (vi) Representação bidimensional dos sólidos geométricos no papel; (vii) Atividade impressa: reconhecer faces, arestas e vértices nas representações 2D dos sólidos; (viii) Atividade impressa: conceitos e nomes em jogo de palavras cruzadas; (ix) Atividade virtual: explorando sólidos em um aplicativo da internet; (x) Construindo esqueletos dos poliedros; (xi) Construção de uma tabela com figuras dos sólidos, nomenclaturas e suas características.

Ressaltamos que as atividades trabalhadas em sala de aula não diferem muito daquelas já conhecidas e comumente utilizadas pelos professores de matemática. Contudo, dado o destaque que damos à mediação das ações por artefatos, propomos uma abordagem distinta.

Materiais concretos e de manipulação permaneceram disponíveis o tempo todo às alunas, mediando suas ações sempre que necessário. Elas tiveram esses materiais à sua disposição até mesmo nos momentos das atividades avaliativas. Tal ação resultou de nossa observação de que, apesar de atividades didáticas preverem uso de materiais manipulativos, na maioria das vezes, são retirados dos alunos no momento da avaliação. Entendemos que a mediação por artefatos deve ser mantida até que o aluno passe a fazer menos uso deles.

Após a realização de cada atividade, íamos dialogando sobre suas observações, e as alunas faziam, ao final, uma sistematização do que tinham entendido. No decorrer dos trabalhos, percebi que, naquele grupo, havia inúmeros objetos matemáticos sem um sinal pré-estabelecido em Libras. Tal constatação, por vezes, me deixou temerosa, mas aos poucos o grupo ia estabelecendo novos sinais, negociados entre alunas, intérprete e professora. O mais interessante é que os sinais em Libras ali estabelecidos incorporaram as características físicas principais dos objetos geométricos a serem estudados e suas propriedades. Etimologicamente³, a palavra Matemática tem origem em "máthema" - compreensão, explicação, ciência, conhecimento, aprendizagem - e "thike" – arte. Significa “arte ou técnica de explicar”. Assim, ao atribuir sinais de Libras, tomando como base as características físicas e propriedades dos objetos geométricos, entendemos que, em parte, as alunas faziam “matemática”. Os conceitos da geometria iam surgindo de forma gradual e no ritmo delas. Com exceção da última atividade, as alunas realizaram as atividades em grupo.

Nesse texto, daremos destaque à última tarefa executada, como já mencionado, individualmente. Nessa atividade, que denominamos atividade da tabela, propusemos às alunas que identificassem o sólido de acordo com a nomenclatura pedida e que completassem cada linha e coluna de acordo com o número de faces, vértices e arestas que tínhamos trabalhado nas aulas anteriores. As atividades anteriores trabalharam cada um desses conceitos por meio da manipulação e fabricação de objetos geométricos. Para tanto, massinhas, palitos e papelão foram utilizados.

Trabalhar atividades individuais se faz necessário, já que, no sistema educacional vigente, há uma preocupação grande com as avaliações sistêmicas e, dessa forma, os alunos são avaliados e cobrados individualmente. Desse modo, não poderíamos excluir as atividades individuais que pudessem trabalhar a autonomia das alunas nessas provas. A atividade

³ D’Ambrósio (1993), ao explicar a palavra “Etnomatemática”, lançou mão do recurso etimológico na explicação de três radicais gregos ethno, mathema, e tics. Além dessa referência, consultamos também o Dicionário Etimológico, disponível em <http://www.dicionarioetimologico.com.br>.

solicitava respostas escritas em uma folha de trabalho. Até este momento, quase todas as atividades envolviam moldar, montar, colar. Nesta, especificamente, incluímos uma tarefa de “cortar e colar” e outra de “completar”, nas quais as alunas deveriam se expressar na língua portuguesa escrita.

Neste momento, tive preocupação maior com uma das alunas, a Clara. Esta tinha baixa autoestima em relação aos conteúdos escolares, era pouco participativa. Contudo, ao longo de todo o trabalho com as atividades em grupo, apresentou mudança visível em relação à sua motivação com os estudos, à participação e ao entendimento das tarefas propostas. Para esta atividade, assim como em todos os outros momentos, disponibilizei todos os materiais que produzimos nas tarefas anteriores para que pudessem consultar assim que sentissem necessidade (Figura 1).



Figura 1: Alguns sólidos disponibilizados para as alunas. Fonte: Rocha, 2014.

Durante a atividade, as alunas usaram os materiais manipulativos que disponibilizei para concluir a tarefa, mas Clara me surpreendeu com sua iniciativa de se levantar de sua mesa buscando recursos em outros materiais, especificamente nos cartazes em 3D, que elas mesmas confeccionaram, mas que estavam fixados em um canto da sala de aula, praticamente abandonados. Esses cartazes apresentavam os sólidos geométricos relacionados com planificação e nomes (Figura 2).

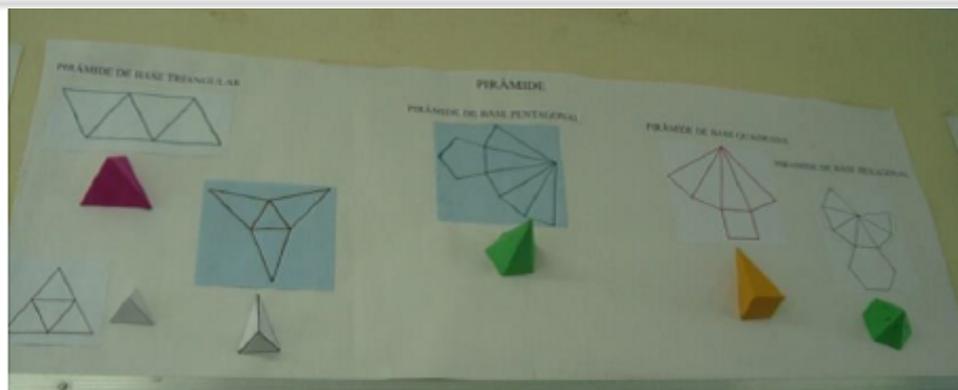


Figura 2: Um dos cartazes produzidos pelas alunas na Atividade 3. Fonte: Rocha, 2014.

Na atividade individual, foram entregues duas folhas: a primeira com uma tabela a ser completada e a segunda com as representações planas dos sólidos, como na Figura 3. As figuras, na segunda folha, poderiam ser recortadas e coladas na primeira. Contudo, todas as outras lacunas deveriam ser expressas na língua portuguesa escrita.

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO				
PARALELEPÍPEDO				
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA				
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR				
PRISMA DE BASE TRIANGULAR				
PRISMA DE BASE HEXAGONAL				

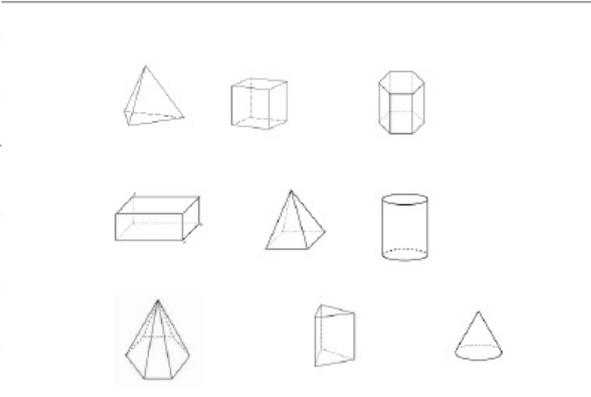


Figura 3: as folhas de trabalho. Fonte: Rocha, 2014.

Clara, fazendo uso de todo o material manipulativo e concreto disponível, respondeu a cada item e, para a nossa satisfação, errou somente um deles. As atividades coletivas e em Libras eram o nosso foco. Contudo, por se tratar de uma formação bilíngue, foi importante para nós testemunharmos Clara sendo bem sucedida nesta atividade.



Figura 4: Clara manipulando uma peça e usando um sinal em Libras para a palavra face. Fonte: Rocha, 2014.

Em relação aos recursos materiais disponibilizados nas aulas, observamos seu uso constante pelas alunas, mesmo quando não era solicitado. Ou seja, o papel mediador desses materiais foi incorporado por elas. Com respeito aos sinais em Libras utilizados, pudemos identificar o compartilhamento constante de sinais criados pelas discentes, fruto de todo o trabalho realizado nas atividades. Uma das alunas, a Irina, estabeleceu um sinal para o conceito de face (do poliedro), o qual foi usado por outras alunas em momentos posteriores (Figura 4).

5. Considerações Finais

As atividades de geometria trabalhadas em sala de aula, apesar de poderem ser consideradas atividades tradicionais da área, tiveram uma abordagem distinta da tradicional. Pode-se pontuar que o conteúdo ministrado não foi expositivo, como usualmente acontece. Segundo Moysés (2011), no ensino de Geometria usado na atualidade, apesar de uma apresentação de recursos visuais, esta vem seguida de nomenclaturas, fórmulas e exercícios repetitivos. Nosso trabalho se apresentou dinâmico e com disponibilização constante dos materiais durante a realização das atividades. O conteúdo foi se desenvolvendo pautado na zona de desenvolvimento proximal das alunas, sendo, portanto, abordado gradualmente.

Como resultado de análise, pudemos identificar o potencial dos diversos recursos manipulativos utilizados em sala de aula, assim como a comunicação utilizada durante todo o processo à luz da teoria Histórico-Cultural. Pudemos observar, também, que as alunas recorreram inúmeras vezes aos materiais disponibilizados nas aulas para realizarem as tarefas e, principalmente, para se expressarem em Libras. Identificamos, portanto, os materiais como

instrumentos mediadores para a aprendizagem demonstrando, assim, seu papel fundamental no ensino.

Em relação à interação entre as alunas e entre aluna/professora, aluna/intérprete e intérprete/professor, podemos afirmar que foi de extrema importância para a comunicação em sala de aula bem como o trabalho em grupo para que estabelecêssemos uma negociação dos sinais ainda inexistentes de termos matemáticos. Durante as tarefas, as alunas puderam estabelecer relações entre os sólidos geométricos, compreender os conceitos abordados e propor sinais em Libras para os termos e conceitos Matemáticos até então inexistentes. Dessa forma, o trabalho em grupo e a dinâmica das aulas proporcionaram que este fato acontecesse naturalmente.

6. Referências

BORGES, F.A. A educação inclusiva para surdos: uma análise do saber matemático intermediado pelo Intérprete de Libras. 2013. 259 f. Tese. (Doutorado em Educação para Ciência e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

D'AMBROSIO, U. (1993). Etnomatemática: um programa. A Educação Matemática em Revista, 1(1). Blumenau, SC: SBEM, p. 5 - 11.

JUNIOR, Henrique Arnoldo. Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do multiplano no ensino fundamental. 2010. 292f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MOYSÉS, Lúcia. Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática. 11. ed. São Paulo: Ed. Papirus, 2012.

MIRANDA, C. J. A; MIRANDA, T. L. O ensino de Matemática para alunos surdos: quais os desafios que o professor enfrenta? Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática. v. 06, n. 1. Florianópolis, p. 31-46, 2011. Disponível em: Acesso em: jun. 2014.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. São Paulo: Ed. Scipione didático, 2010.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 22. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.