

A mediação do professor e a aprendizagem de Geometria Plana por aluno com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger)

Stênio Camargo Delabona*
Jaqueline Araújo Civardi**

Resumo

O presente artigo objetiva analisar o significado dado ao objeto de estudo geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger (SA), a partir de aplicação de uma proposta pedagógica que valorizou o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Matemática Escolar (LME). Tem como problemática duas perguntas: (1) Quais são as mediações desenvolvidas por um professor de Matemática para um aluno com SA quando envolvido em atividades de geometria plana em um LME? (2) Quais são os atos mediadores que emergem em atividades coletivas de aprendizagem geométrica quando um aluno com SA está envolvido? A abordagem investigativa é qualitativa, e o método utilizado foi o estudo de caso. Os procedimentos e recursos metodológicos adotados na pesquisa envolveram registros de oficinas de aprendizagem desenvolvidas com o sujeito da investigação, entrevistas, diálogos e análise documental. Os pressupostos teóricos que a nortearam a pesquisa fundamentaram-se na Teoria Histórico-Cultural. Os resultados mostraram que o uso de instrumentos psicológicos do LME e signos em atividades individualizadas e coletivas propiciaram atos mediadores que potencializaram a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada.

Palavras-chave: autismo, Síndrome de Asperger, educação especial, laboratório de Matemática, mediação docente.

Teacher's mediation and Plane Geometry learning by student with autistic spectrum disorder (Asperger Syndrome)

Abstract

This article aims to analyze the meaning given to the geometric object of study by a student with Asperger Syndrome, from application of a pedagogical proposal that valued the development activities in School Mathematics Laboratory (LME). Its problematic two questions: (1) What are the mediations developed by a math teacher for a student with Asperger's syndrome when involved in activities in a plane geometry School Mathematics Laboratory (LME)? (2) What are the mediators acts that emerge in collective activities

* Mestre em Ensino na Educação Básica pelo CEPAE/UFG. Professor da Educação Básica. E-mail: steniocd@hotmail.com

** Doutora em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática pela Universidade de Barcelona. Docente do Instituto de Matemática e Estatística/Universidade Federal de Goiás. E-mail: jaqueline.civardi@gmail.com

of geometrical learning when a student with Asperger Syndrome is involved in it? The investigative approach is qualitative and the method used was the case study. Procedures and methodological procedures adopted in the research involved learning workshops records developed with the subject of research, interviews, dialogues and documentary analysis. The theoretical assumptions that guided the research were based on Theory Historical-Cultural. The results showed that the use of psychological instruments LME and signs in individual and collective activities have led mediators acts which have worsened the abstraction and identification of geometric properties across the board.

Keywords: autism, Asperger syndrome, special education, Mathematics laboratory, Mediation teacher.

Introdução

Este artigo é fruto de uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, nível mestrado, do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, da Universidade Federal de Goiás (CEPAE/UFG), realizada pelo primeiro autor do artigo, sob orientação da segunda autora.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar o significado dado aos objetos de estudo da geometria por um aluno com Síndrome de Asperger (SA), a partir da aplicação de uma proposta pedagógica em um Laboratório de Matemática Escolar (LME), da rede particular de ensino na cidade de Goiânia. O referido aluno cursava o 8º ano do Ensino Fundamental em uma turma composta por 36 alunos, cujo primeiro autor era o professor da turma.

A abordagem investigativa foi a qualitativa, e o método utilizado foi o estudo de caso. Os procedimentos e recursos metodológicos adotados envolveram registros de oficinas de aprendizagem desenvolvidas com o sujeito da investigação, entrevistas, diálogos e análise documental. Os pressupostos teóricos que nortearam a pesquisa estiveram fundamentados na Teoria Histórico-Cultural.

Na Figura 1 apresentamos de forma sintetizada a estrutura da pesquisa em relação às categorias de análise dos dados, a problemática da pesquisa, assim como os objetivos específicos.

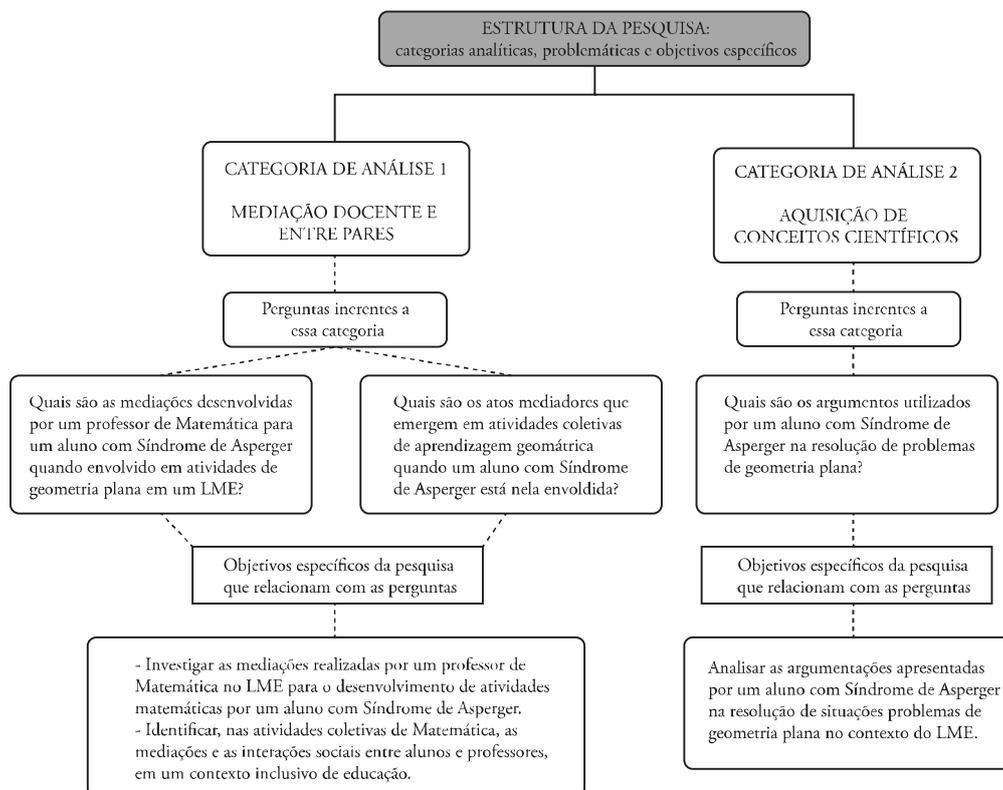


Figura 1 - Estrutura da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores

A problemática da pesquisa foi ancorada em três perguntas; no entanto, neste artigo nos fundamentaremos em duas delas, sendo:

- Quais são as mediações desenvolvidas por um professor de Matemática para um aluno com SA quando envolvido em atividades de geometria plana em um LME?

- Quais são os atos mediadores que emergem em atividades coletivas de aprendizagem geométrica quando um aluno com SA está nela envolvido?

Definidas as questões da pesquisa, três objetivos específicos originaram delas, dos quais para este artigo nos deteremos em dois:

- Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades matemáticas por um aluno com SA.

- Identificar, nas atividades coletivas de Matemática, as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.

A partir da análise dos dados emergiram quatro resultados em relação à categoria “mediação docente e entre pares” e três resultados relativos à categoria “aquisição de conceitos científicos”. Dado o recorte que estamos pontuando neste artigo, discutiremos aspectos do conceito de mediação na perspectiva vygotskiana e elementos que abarcam a primeira categoria de análise, conforme apresentado na Figura 1. Vale ressaltar que dos quatro resultados encontrados na primeira categoria, apresentaremos dois deles neste artigo.

Faz-se necessário, antes de adentrarmos na discussão, esclarecer que a SA é um tipo específico do Transtorno do Espectro Autista. A SA é caracterizada por apresentar déficit em dois domínios centrais: 1) déficits na comunicação social e interação social e 2) padrões repetitivos e restritos de comportamento, interesses e atividades.

Em relação à linguagem social, o indivíduo com a SA apresenta dificuldades em estabelecer uma atenção compartilhada com o outro; consequentemente, terá mais dificuldades em manter um processo de socialização ou manutenção de um diálogo. Todavia, tais características estão condicionadas à estimulação de educadores e ao apoio da família.

Com relação ao comportamento repetitivo, acontecem desde “manias”, estereotípias, tiques, a padrões repetitivos de rotinas como, por exemplo: só comer determinados alimentos, usar sempre as mesmas roupas, as vezes apresentar ilhas de interesse, apresentar dificuldade na flexibilização para aprender outras coisas (KLIN, 2006).

Uma vez esclarecidas algumas características da síndrome em questão, para alcançarmos o objetivo aqui proposto apresentaremos aspectos relativos aos pressupostos teóricos que subsidiaram a pesquisa em relação à mediação docente e entre os alunos, para em um segundo momento discorrer sobre as mediações entre o docente e o educando e deste com os colegas de sua turma, durante o desenvolvimento de atividades geométricas no LME.

Conceitos presentes na perspectiva sócio-histórica-cultural que permearam a pesquisa

Iniciamos a discussão sobre a função mediadora do professor em um ambiente escolar, considerando a mediação na perspectiva sócio-histórica, que tem como base os estudos de Vygotsky, em que o ser humano relaciona-se com o mundo por meio de uma relação mediada, e não direta. Bernardes (2012), a esse respeito, acrescenta que a mediação é identificada como uma categoria fundamental para a compreensão do desenvolvimento do ser humano.

Este é um conceito central, segundo Oliveira (2011), para a compreensão das ideias vygotskianas sobre o funcionamento psicológico. Segundo essa autora, o processo de estímulo-resposta é substituído por um ato mediado representado da seguinte forma:

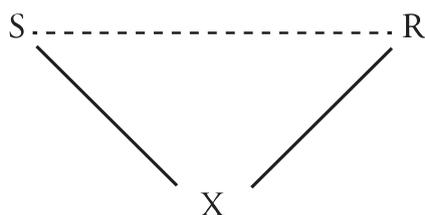


Figura 2 - Processo mediado

Fonte: Vygotsky (1984, p. 45 apud OLIVEIRA, 2011, p. 28).

Em que S é o estímulo, R é a resposta e X é o elemento mediador. No exemplo citado por Oliveira (2011, p. 28), a autora complementa que: “A presença de elementos mediadores introduz um elo a mais nas relações organismo/meio, tornando-as mais complexas”.

Dentre os vários tipos de elementos mediadores, Vygotsky destaca dois: os instrumentos e os signos. O primeiro, os instrumentos, que intermedia a relação do homem com o mundo, tem a função de transformar a natureza (OLIVEIRA, 2011). Concepção esta que segundo Oliveira (2011) e Kranz (2014) tem claras origens marxistas, no que diz respeito ao trabalho do homem sobre a natureza, em que as ferramentas possibilitam a união entre os dois, criando, dessa forma, uma cultura.

O segundo elemento mediador, os signos, “dirigem-se ao controle das ações psicológicas” (OLIVEIRA, 2011, p. 31), isto é, “nos processos psicológicos e não nas ações concretas” (OLIVEIRA, 2011, p. 31) como no caso dos instrumentos. Vygotski (1991, p. 41) complementa que o signo “não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente”.

Com o processo evolutivo da espécie humana e o desenvolvimento do indivíduo, o uso do signo como marca externa vai se tornando mais complexo, e o que antes era exterior ao sujeito passa a se transformar em processos internos de mediação, denominados processos de internaliza-

ção, em uma relação de natureza simbólica (OLIVEIRA, 2011). Desse modo, o sujeito não inventa o signo por si próprio, ele desenvolve a capacidade de representação simbólica quando inserido em uma cultura. É a partir dela que ele adquire elementos suficientes para desenvolver os seus próprios signos (OLIVEIRA, 2011).

Os signos também são chamados por Vygotsky de “instrumentos psicológicos”, uma vez que “podem ser definidos como elementos que representam outros objetos, eventos, situações” (OLIVEIRA, 2011, p. 31). Assim, os signos são formas superiores de mediação de natureza semiótica e estabelecem uma interposição entre sujeito e o objeto de conhecimento (OLIVEIRA, 2011).

Ademais, os “signos como instrumentos auxiliam no desempenho de atividades psicológicas” (OLIVEIRA, 2011, p. 31). Quando internalizados os signos, ou dito de outro modo, as representações mentais da realidade exterior consistem “nos principais mediadores a serem considerados na relação do homem com o mundo” (OLIVEIRA, 2011, p. 36).

No contexto da pesquisa foram realizadas oficinas no LME nas quais utilizamos instrumentos psicológicos ora como marcas externas – como roteiros das oficinas, régua, compasso, transferidor, palitinhos etc., com a finalidade de levar o educando a internalizar conceitos geométricos em estudo –, ora por meio da linguagem.

De acordo com Vygotsky a linguagem é uma “construção social, que medeia as relações com os outros e consigo próprio, possibilitando ao indivíduo ascender ao mundo” (KRANZ, 2014, p. 99). Ademais, a

linguagem tem uma dupla natureza que exige um tratamento diferenciado na sua condição de instância mediadora: o seu domínio permite ao sujeito significar e afetar a realidade, agir sobre o outro, mas permite, também, no processo de desenvolvimento, afetar a própria atividade, regular as suas funções psíquicas, auferindo-lhes novo estatuto, categorizadas pela teoria histórico-cultural como funções psicológicas mediadas e superiores. (ROCHA, 2005, p. 32 apud KRANZ, 2014, p. 99).

Vygotsky (1995, p. 11), ao discutir a relação entre linguagem e pensamento, identifica no significado da palavra a unidade que inter-relaciona pensamento e fala, fundindo-os naquilo que denomina pensamento verbal. A partir dessa consideração, o autor conclui que “o significado é um ato de pensamento”, mas ao mesmo tempo o significado é parte inalienável da palavra como tal, e dessa forma pertence tanto ao domínio da linguagem quanto ao domínio do pensamento.

Portanto, os significados vão proporcionar a mediação simbólica entre o sujeito e o mundo real onde o indivíduo será capaz de compreender o mundo e agir sobre ele (OLIVEIRA, 2011). Segundo Maggi e Américo (2013), os significados são constituídos ao longo da história de cada grupo humano e estão em constante transformação. Dessa forma, quando o sujeito nasce em um determinado grupo, esse ambiente traz consigo uma série de significados históricos e culturais, proporcionando-lhe a possibilidade de continuar transformando aquele grupo, sem que seja necessário começar uma nova cultura.

A transformação do significado de uma palavra está relacionada a dois elementos, que são classificados por Vygotsky como o significado propriamente dito e o sentido:

O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo relativamente estável de compreensão da palavra, compartilhado por todas as pessoas que a utilizam. O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto de relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo. (OLIVEIRA, 2011, p. 47).

Smolka (2014) complementa a ideia de sentido na perspectiva vygotskiana, ao afirmar:

Os sentidos podem ser sempre vários, mas dadas certas condições de produção, não podem ser quaisquer uns. Eles vão se produzindo nos entremeios, nas articulações das múltiplas sensibilidades, sensações, emoções e sentimentos dos sujeitos que se constituem como tais nas interações; vão se produzindo no jogo das condições, das experiências, das posições, das posturas e decisões desses sujeitos; vão se produzindo numa certa lógica de produção, coletivamente orientada, a partir de múltiplos sentidos já estabilizados, mas de outros que também vão se tornando possíveis. (SMOLKA, 2004, p. 12).

Oliveira (2011, p. 49) conclui que “o sentido da palavra liga seu significado objetivo ao contexto de uso da língua e aos motivos afetivos e pessoais de seus usuários. Relaciona-se com o fato de que a experiência individual é sempre mais complexa do que a generalização contida nos signos”. Desse modo, ao tratarmos sobre os aspectos inerentes aos conceitos de mediação, de significado, de sentido na perspectiva sócio-histórico-cultural, entendemos

que o LME pode ser um ambiente favorável para promover mediação que favoreça o ensino e a aprendizagem de conceitos e propriedades geométricas.

Assim entendemos que os recursos pedagógicos encontrados em um LME são instrumentos psicológicos que auxiliam na mediação do professor para que os alunos adquiram os conhecimentos matemáticos. É nesse processo que as funções psicológicas superiores (FPS) se desenvolvem. Segundo Berni (2006, p. 2539), “as FPS relacionam-se com ações intencionais – planejamento, memória voluntária, imaginação, enquanto as FPE (funções psicológicas elementares) dizem respeito ao que é biológico, nato, extintivo, reflexo”. Em relação às FPS, Vygotski pontua:

O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. (VYGOTSKI, 1991, p. 41).

Vale ressaltar que as “funções psicológicas superiores não se encontram superpostas, como um andar superior, sobre os processos elementares; elas representam novos sistemas psicológicos” (VYGOTSKI, 1991, p. 83). Portanto, a atividade psicológica mediada por signos e instrumentos constitui-se no fundamento da origem, do desenvolvimento e da natureza das funções psicológicas superiores (BERNARDES; MOURA, 2009). Oliveira (2002, p. 26 apud MARTINS, 2012, p. 10) complementa:

O processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo.

Pelo exposto, percebemos a importância da mediação no processo de desenvolvimento do ser humano. Nesse sentido, a postura do professor no LME deve ser a de proporcionar um ambiente propício para a aprendizagem, elevando o nível dos alunos para um patamar onde não conseguiriam chegar sozinhos. Segundo Vygotsky, esse movimento é caracterizado como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que segundo os pressupostos da teoria sócio-histórico-cultural, é:

a distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados. (VYGOTSKI, 1991, p. 87).

A ZDP parte do princípio de que as funções superiores ainda não estão consolidadas. Nessa perspectiva, a aprendizagem desencadeia inúmeros “processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em operação com seus companheiros” (VYGOTSKI, 1991, p. 61). Logo, a ZDP implica um processo de mediação em uma perspectiva dialética entre o sujeito, o social e o cultural.

Bernardes (2012, p. 44) observa que o conceito da ZDP é importante quando se “identifica que são nas atividades mediadas, presentes nas relações interpessoais, que são postas as condições para que ocorra a internalização e apropriação do conhecimento e, conseqüentemente, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores”. Dessa forma, levando em consideração o sujeito com espectro autista, esses pressupostos são essenciais para o seu desenvolvimento, uma vez que ele apresenta dificuldades na relação compartilhada com o outro.

Em se tratando do processo de educação no contexto escolar, Bernardes (2012, p. 44, grifo do autor) esclarece que é por “intermédio das *atividades humanas* em geral e da *aprendizagem*, que os indivíduos adquirem a possibilidade de transformar sua condição psíquica anterior, alterando-a qualitativamente, e transformando suas relações com o mundo”. Essa possibilidade de transformação, citada por Bernardes (2012), é segundo ele, entendida por Leontiev (1970) como uma transformação que “não ocorre simplesmente pelo contato entre os indivíduos e os objetos postos pela cultura. Tal transformação somente se faz possível por meio das aquisições do desenvolvimento histórico das ‘aptidões humanas’, pelas relações interpessoais” (LEONTIEV, 1970 apud BERNARDES, 2012, p. 44) Com isso, a escola se caracteriza como um ambiente favorável para o desenvolvimento da educação do sujeito, em busca de apropriações de conhecimentos e das relações humanas e sociais. Apresentados os aspectos inerentes à compreensão da mediação e os seus desdobramentos na perspectiva vygotskiana, discorreremos a seguir sobre a análise dos dados coletados na pesquisa.

Mediação docente e entre pares no contexto de uma educação matemática inclusiva

A coleta de dados que subsidiou esta investigação ocorreu em duas situações distintas. A primeira delas se deu individualmente com Paulo (nome fictício dado ao sujeito da pesquisa), no LME, no contraturno de suas aulas; a segunda, em atividades coletivas da turma do 8º ano, no LME. Nessa segunda situação levamos em consideração que cada adolescente, naquele contexto, tinha seu próprio tempo para adquirir os conceitos geométricos estudados. Nesse sentido, alunos do mesmo grupo tinham níveis de conhecimentos matemáticos diferentes uns dos outros e apropriavam uns dos outros conceitos em tempos distintos. Assim, o processo de aprendizagem foi ancorado em uma perspectiva social, reforçando o diálogo e a troca de experiência, seja ela com o professor ou entre os próprios alunos.

Expostos tais contextos, apresentaremos, conforme mencionado na Introdução, dois resultados que conseguimos alcançar com a investigação. O primeiro trata da mediação do professor em atividades individualizadas com o sujeito da pesquisa, e o segundo, das mediações realizadas entre os alunos.

Salientamos que o processo de mediação do professor-pesquisador no LME foi ancorado nos princípios da teoria de Vygotsky anteriormente discutidos e, sobretudo, no conceito de mediação. Ressaltamos que as palavras em *itálico* destacadas no decorrer do texto têm uma intencionalidade de remeter aos conceitos desde a perspectiva vygotskiana. Mediante tais esclarecimentos segue o primeiro resultado:

Resultado 1: *O uso de instrumentos psicológicos do LME como marcas externas e signos internos em atividades individualizadas propiciaram atos mediadores que potencializaram a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada por um aluno com SA.*

As intervenções pedagógicas no LME, realizadas por meio do desenvolvimento de oficinas e da utilização de recursos didáticos, como recortes e colagens de figuras (*instrumentos psicológicos*) e *signos matemáticos*, proporcionaram atividades que valorizaram a *inter-relação* entre o professor e o aluno, culminando no processo de abstração e generalização de propriedades geométricas. No diálogo transcrito no Quadro 1, nota-se que em uma atividade lúdica, em que se buscou mostrar que a soma dos ângulos internos de um triângulo mede 180° , o professor-pesquisador se colocou como mediador do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que o aluno

utilizasse *instrumentos psicológicos como marca externa* (Figura 3), por meio do desenho, do recorte e da colagem, de modo a auxiliá-lo na constituição de *significados* em relação ao conteúdo ministrado.

Quadro 1 - Elemento mediador: questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos

- 1- Professor: *Agora você pode recortar com a mão mesmo os ângulos.*
- 2- Paulo: *Tá bem.*
- 3- Professor: *Isso, ótimo! Esse é o ângulo?*
- 4- Paulo: *C*
- 5- Professor: *O que você observa com os três ângulos?*
- 6- Paulo: *Que.... (silêncio)*
- 7- Professor: *O A, mais o B, mais o C formam o quê?*
- 8- Paulo: *180 graus.*
- 9- Professor: *Perfeito Paulo, muito bom.*
- 10- Professor: *Agora vamos pensar em um triângulo imaginário que ligue as cidades de Goiânia, Fortaleza e Manaus. Formou um triângulo grandão, não formou? Se fizermos o mesmo que acabamos de fazer, recortar os ângulos, a soma vai dar quanto?*
- 11- Paulo: *180 ainda.*
- 12- Professor: *180 ainda...*
- 13- Professor: *E se eu pegar um triângulo muito, muito pequeno, aqui mesmo na sala?*
- 14- Paulo: *(pensando por uns 30 segundos) Acho que também 180.*
- 15- Professor: *E o que podemos concluir?*
- 16- Paulo: *Que todos os triângulos unidos dão 180.*

Fonte: Delabona (2016)



Figura 3 - Representação da soma dos ângulos internos de um triângulo por meio do uso de material manipulável

Fonte: Delabona (2016).

Além da *mediação por instrumentos psicológicos como marca externa*, identificamos uma *mediação* de natureza *simbólica*, isto é, por meio de *signos internalizados*. Nos períodos de números 7 e 8 do Quadro 1 observamos que o aluno associou a imagem (Figura 3) a um ângulo de 180° . Apesar de ser um recurso físico e externo ao sujeito, na imagem representada pelos recortes de papel não havia informação escrita alguma que remetia a um ângulo raso. Tal fato evidenciou que Paulo apresentava uma representação mental desse conceito, ou seja, esse instrumento teve uma função intrapsicológica, e não externa, ao sujeito da pesquisa, portanto, semiótico.

Nessa perspectiva, as mediações por distintos *instrumentos psicológicos* vão se entrelaçando em um movimento dialético e proporcionando a aquisição de conhecimentos geométricos pelo aluno.

Outra *mediação por signos* que podemos verificar no Quadro 1 encontra-se nos períodos enumerados de 10 a 16, em que, por meio da *mediação simbólica*, o aluno consegue apreender que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é sempre 180° .

Observamos que a mediação por *instrumentos psicológicos* com marcas externas ou internas pode proporcionar ao aluno um cenário para a abstração e para a *generalização* de conceitos geométricos. Isso porque, por meio das expressões verbais de Paulo, pudemos identificar traços de seu pensamento que remeteram à identificação dos *significados* conceituais por ele expressos.

Os períodos 15 e 16 (Quadro 1) corroboram tal análise, visto que identificamos que o aluno conseguiu generalizar que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180° , ainda que de forma empírica, sem todo o rigor matemático. Contudo, validamos a construção de Paulo e acreditamos que tal movimento colaborará para argumentações mais elaboradas em seu futuro escolar.

Em situação posterior à atividade lúdica anteriormente apresentada, Paulo foi capaz de realizar tarefas que sinalizavam compreensão quanto ao conceito adquirido anteriormente (Figura 4).

Em se tratando de atividades coletivas identificamos o seguinte resultado:

Resultado 2: *O uso de instrumentos psicológicos do LME e signos matemáticos, em atividades coletivas em que um aluno com SA estava inserido, propiciou atos mediadores que potencializaram: a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada e uma percepção positiva dos alunos em relação a sua aprendizagem no contexto de atividades em grupo.*

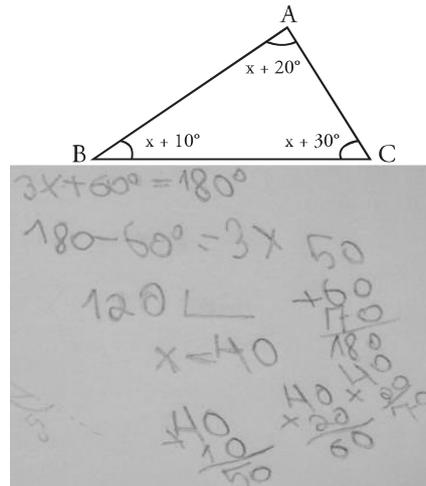


Figura 4 - Exercício de fixação

Fonte: Delabona (2016)

Para iniciarmos esta discussão, apresentaremos os dados da oficina denominada “Soma dos ângulos internos de um polígono”. Para essa oficina dividimos os alunos em grupos de três estudantes. Paulo fez a atividade com duas colegas, às quais daremos os nomes fictícios de Carol e Sofia. A oficina objetivava que os alunos chegassem a uma fórmula para calcular a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer. A primeira atividade consistiu em traçar as diagonais de um polígono para visualizar quantos triângulos o polígono poderia formar. Após essa primeira atividade, os alunos tiveram que preencher a tabela representada na Figura 5.

Figura	Número de Lados	Quantidade de triângulos obtidos	Soma dos Ângulos internos	Relação entre os lados e a soma
Quadrilátero	4	2	$2 \cdot 180 = 360$	$(4-2) \cdot 180$
Octógono	8	6	$6 \cdot 180 = 1080$	$(8-2) \cdot 180$
Hexágono	6	4	$4 \cdot 180 = 720$	$(6-2) \cdot 180$
Pentágono	5	3	$3 \cdot 180 = 540$	$(5-2) \cdot 180$
De n lados	n	$n-2$	$(n-2) \cdot 180$	

Figura 5 - Tabela da oficina: soma dos ângulos internos de polígonos

Fonte: Elaborado pelos alunos.

Inicialmente, no processo de construção da tabela, os alunos sentiram dificuldades e não conseguiram entender a atividade proposta (Quadro 2). Desse modo, foi necessário que ocorresse a mediação docente para que eles chegassem a determinadas conclusões.

Quadro 2 - Elemento mediador: questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos

- 1- Professor: *E aí, não conseguiram montar a tabela?*
- 2- Carol: *Não.*
- 3- Professor: *Olha só, Paulo, me ajuda aqui!*
- 4- Professor: *O quadrilátero tinha quantos lados?*
- 5- Paulo: *Quatro.*
- 6- Professor: *E essa figura deu quantos triângulos?*
- 7- Paulo: *Dois.*
- 8- Professor: *Carol, e essa figura (apontado para o hexágono) tinha quantos lados?*
- 9- Carol: *Seis.*
- 10- Professor: *E um triângulo que tem 15 lados, quantos triângulos vão formar?*
- 11- Sofia: *Treze.*
- 12- Professor: *Paulo e um de 20 lados?*
- 13- Paulo: *Espera, dezoito.*
- 14- Professor: *E o “cara” que tem 12 lados, quantos triângulos vão formar?*
- 15- Paulo: *Sei lá... (passado uns 8 segundos), dez!*
- 16- Professor: *Por que dez?*
- 17- Paulo: *É pela diminuição, um exemplo, o de 12 lados vai dar 10 triângulos, porque pra ter triângulos tem que diminuir dois.*
- 18- Professor: *Carol, e o de dez?*
- 19- Carol: *Oito.*
- 20- Professor: *E para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono, basta fazer o quê?*
- 21- Carol: *Diminuir dois e multiplicar por 180.*
- 22- Professor: *Ok, agora é só preencher a tabela.*

Fonte: Delabona (2016).

Consideramos que o ato de preencher uma tabela e analisá-la se configura como um *instrumento mediador* no processo de aprendizagem. Porém, como podemos perceber (períodos 1 e 2), inicialmente a tabela não

adquiriu essa *função instrumental*, uma vez que os alunos não sabiam o que fazer na atividade. Nesse sentido, podemos constatar que foi necessária uma relação mediada entre professor e alunos para que a tabela se tornasse efetivamente um instrumento pedagógico e psicológico.

Nota-se, no diálogo (períodos 4 a 15), que o professor utilizou *instrumentos psicológicos* expostos pela atividade (quadrilátero e hexágono) e também elementos de uma *mediação simbólica*, particularmente os *significados* partilhados entre os atores (docente e educandos), tendo em vista que nem todos os polígonos (períodos 10 a 15) citados pelo professor pertenciam à tabela. Isso fez com que os alunos dessem início ao processo de *generalização* e, sobretudo, de *internalização* do conceito estudado. Assim, um processo interpessoal (relações mediadas entre professor e alunos) foi transformado em um processo intrapessoal, ou seja, interno a cada sujeito.

Nos desdobramentos do diálogo, podemos perceber que Paulo (períodos 16 e 17) conseguiu visualizar que nos polígonos o número de triângulos é sempre duas unidades a menos do que o número de lados do polígono. Além disso, Carol (períodos 20 e 21) concluiu que, para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer, basta multiplicar o número de triângulos formados por 180° .

Nota-se que as relações entre os alunos foram mediadas pelo professor (períodos 3, 8 e 18), não havendo uma relação espontânea entre os próprios alunos. Apesar de todos responderem aos questionamentos do professor, os diálogos entre eles, durante a oficina, foram curtos e passageiros. Uma hipótese que poderia explicar essa atitude seria a dificuldade de Paulo em estabelecer uma relação de reciprocidade social. Contudo, não temos subsídios suficientes para verificar essa hipótese. Entretanto, o contexto da sala nos dá alguns indícios dessa assertiva, visto que nos demais grupos de alunos havia interações maiores entre os sujeitos.

Após a conclusão dessa oficina, o aluno Paulo sinalizou ter apropriado o conceito da soma dos ângulos internos de um polígono. Uma tarefa por ele resolvida (Figura 6) nos dá alguns indícios sobre essa conclusão.

Outro resultado obtido a partir das oficinas, em um ambiente coletivo, foi em relação ao sentimento positivo dos alunos acerca desse tipo de trabalho pedagógico. No caso de Paulo, ele desmitificou sua impressão inicial de que atividades em grupo não seriam benéficas para a sua aprendizagem (Figura 7).

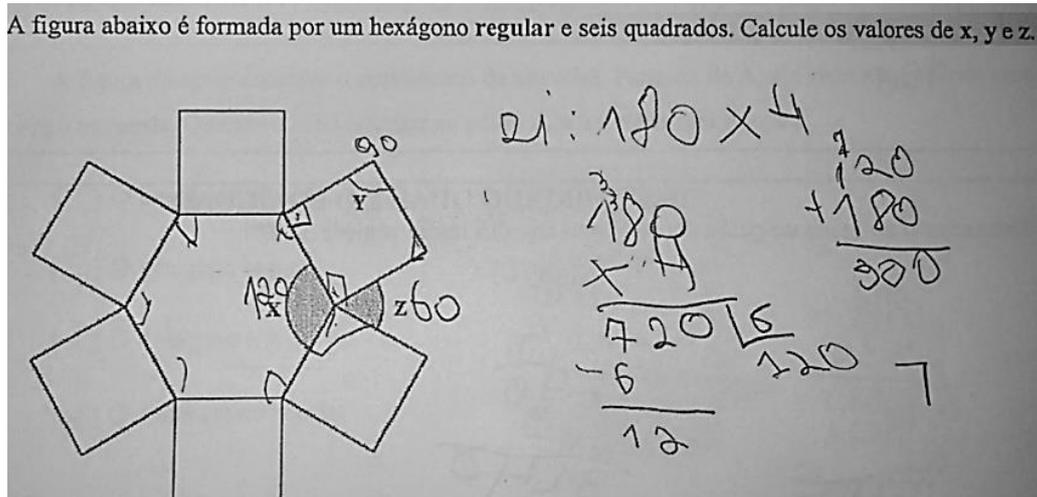


Figura 6 - Colocando em prática os conceitos adquiridos em oficina
Fonte: Dados coletados na pesquisa.

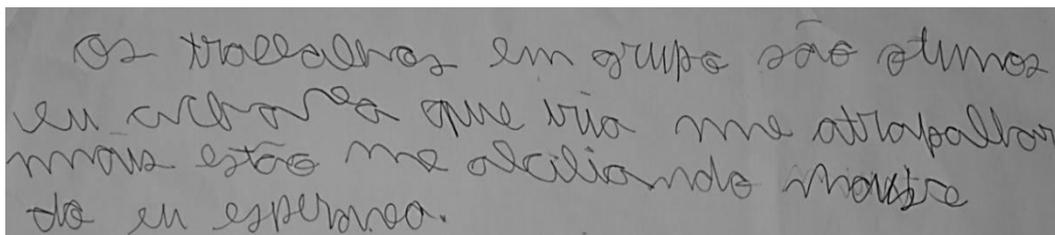


Figura 7 - Depoimento de Paulo em relação às oficinas coletivas
Fonte: Dados coletados na pesquisa.

Faz-se necessário destacar que o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) contempla o acesso de crianças com deficiência em classes regulares. A inclusão consiste em proporcionar um ambiente favorável à integração ativa entre todos os alunos de forma harmoniosa.

Entendemos que para a criança com deficiência é fundamental ter a oportunidade de conviver e aprender com outras pessoas. Essa convivência faz com que ela se sinta um integrante ativo naquele meio e que perceba que é possível aprender e realizar atividades coletivas. Levando em consideração os alunos com SA, a inclusão social e a interação desses alunos com os outros é relevante para o desenvolvimento de sua autoestima e aprendizagem.

A escola, ao promover o espaço de convivência e de experiências interpessoais, proporciona aos alunos que não apresentam limitações a oport-

tunidade de saber lidar com as diferenças, com a intolerância, com o preconceito. Eles aprendem, até mesmo, os conteúdos curriculares, como foi o caso apresentado nesta pesquisa, quando mostramos que o trabalho coletivo e colaborativo foi fundamental para que um ajudasse o outro. Nessa perspectiva, a escola estará formando indivíduos sensíveis ao outro, capazes de conviver coletivamente e, conseqüentemente, com respeito à diversidade.

Considerações finais

O LME foi, durante a coleta de dados, um importante aliado para o processo de aprendizagem, pois favoreceu um melhor movimento de relações intersubjetivas, visto que a *interação* entre os alunos, o professor e os recursos pedagógicos, encontrados em suas instalações, desencadearam um processo *mediador* de aprendizagem.

No percorrer das intermediações e oficinas, o aluno Paulo apresentou uma evolução conceitual crescente em suas atividades em sala de aula e também nas avaliações. Ressaltamos que esses resultados favoreceram um aumento da autoestima de Paulo, o que, em nosso ponto de vista, auxiliou a aquisição de novos conceitos.

Pelo exposto neste artigo, acreditamos que foi possível evidenciar indícios que refletem a investigação do professor enquanto mediador do conhecimento matemático. Essa mediação ocorreu por meio de atividades realizadas no LME, nas quais foi possível identificar as interações sociais desenvolvidas pelo sujeito da pesquisa Paulo quando inserido em atividades coletivas.

Referências

BERNARDES, M. E. M. *Mediações simbólicas na atividade pedagógica: contribuições da teoria histórico-cultural para o ensino e a aprendizagem*. Curitiba: CRV, 2012.

BERNARDES, M. E. M.; MOURA, M. O. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 463-478, set.-dez. 2009.

BERNI, R. I. G. Mediação: O Conceito vygotskiano e suas implicações na prática pedagógica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE LETRAS E LINGUÍSTICA E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE LETRAS E LINGUÍSTICA, 11., 2006, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia, 2006.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 25 maio 2016.

DELABONA, S. C. *A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger) em um laboratório de matemática escolar*. 2016. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v. 28, n. 1, p. 3-11, 2006.

KRANZ, C. R. *Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva*. 2014. 290 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

MAGGI, N. R.; AMÉRICO, R. M. Linguagem, aprendizagem e tecnologias da informação: uma leitura no âmago do sociointeracionismo segundo Vygotsky. *Nonada*, v. 2, n. 21, 2013.

MARTINS, O. B. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. *Revista Intersaberes*, v. 7, n. 13, p. 8-28, 2012.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 2011.

SMOLKA, A. L. B. Sobre significação e sentido: uma contribuição à proposta de rede de significações. In: ROSSETTI-FERREIRA M. C. et al. (Org.). *Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. v. 1, p. 35-49.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. Tradução: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. Fundamentos de defectologia. In: _____. *Obras escogidas*. Madri: Visor, 1995. Tomo 5.

.....

Recebido em: 15 maio 2016.

Aceito em: 15 ago. 2016.