UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

STÊNIO CAMARGO DELABONA

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

GOIÂNIA
2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **[x] Dissertação** **[ ] Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Stênio Camargo Delabona
E-mail:	steniocd@hotmail.com
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? [X]Sim [ ] Não	

Vínculo empregatício do autor					
Agência de fomento:	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás			Sigla:	FAPEG
País: Brasil	UF:	GO	CNPJ:	08.156.102/0001-02	

Título:	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.
Palavras-chave:	Autismo. Síndrome de Asperger. Educação Especial. Laboratório de Matemática. Mediação Docente.
Título em outra língua:	Teacher mediation and the learning of plane geometry by students with autistic spectrum disorders (Asperger syndrome) in a school mathematics laboratory
Palavras-chave em outra língua:	Autism. Asperger syndrome. Special education. Mathematics Laboratory. Teacher mediation.
Área de concentração:	Ensino na Educação Básica
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	15/03/2016
Programa de Pós-Graduação:	Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica
Orientador (a):	Dra. Jaqueline Araújo Civardi
E-mail:	jaqueline.civardi@gmail.com
Co-orientador (a):*	
E-mail:	

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

____ Data: ____ / ____ / _____

Assinatura do (a) autor (a)

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

STÊNIO CAMARGO DELABONA

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

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica

Linha de Pesquisa: Práticas escolares e aplicação do conhecimento

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Araújo Civardi

GOIÂNIA
2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Camargo Delabona, Stênio
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 [manuscrito] / Stênio Camargo Delabona. - 2016.
CXCIV, 194 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Jaqueline Araújo Civardi.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) , Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (Profissional), Goiânia, 2016.
Bibliografia. Apêndice.
Inclui siglas.

1. Autismo. 2. Síndrome de Asperger. 3. Educação Especial. 4. Laboratório de Matemática. 5. Mediação Docente. I. Araújo Civardi, Jaqueline , orient. II. Título.

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

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, aprovada em _______ de ______ de _______.

BANCA EXAMINADORA:

____
Orientadora: Prof.ª Dra. Jaqueline Araújo Civardi – Presidente da Banca
Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação/UFG

____
Prof.ª Dra. Cláudia Rosana Kranz
Universidade Federal da Paraíba

____
Prof. Dr. Marcos Antonio Gonçalves Júnior
Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação/UFG
____

____
Prof. Dra. Gene Maria Vieira Lyra-Silva
Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação/UFG

AGRADECIMENTOS

A minha amada esposa Sthefânia pela infinita paciência, carinho, dedicação e amizade. O nosso sonho se tornou realidade e sem você ele não teria se concretizado. Os meus dias são mais felizes ao seu lado.

A minha família, que sempre me apoiou e incentivou os meus estudos. Em especial a minha querida mãe que sonhou em me ver chegando tão longe. A sua falta e saudade são preenchidas pelas lembranças e exemplos que você deixou.

À professora Jaqueline, orientadora e grande mediadora, sempre atenciosa, aceitando e acreditando na constituição da nossa parceira, demonstrando competência na condução de nossas investigações.

Ao sujeito da pesquisa e sua família, por buscarem contribuir para o desenvolvimento da pesquisa em nosso país.

Aos amigos Elby e Renato pelo apoio e incentivo que sempre deram nos momentos mais conturbados da pesquisa.

Às amigas Fabíola, Elaine, Ana Paula e Cristiane Milla pelo cuidado e carinho que tiveram ao longo do processo investigativo.

À equipe de Matemática da escola em que trabalho, Sérgio Muryllo e Fernando pela paciência e colaboração na construção da minha carreira docente nos últimos anos.

Aos professores Marcos Antonio, Cláudia Kranz e Gene Maria pela leitura cuidadosa e pelas importantes contribuições desde a qualificação.

Ao professor Cristiano Muniz, pela formação continuada da minha carreira docente durante oito anos de parceria.

Aos meus colegas da 2º turma do Programa de Mestrado em Educação Básica (CEPAE-UFG), em especial o meu amigo Josino, que sempre se prontificou em ajudar-me no percorrer do processo investigativo.

À FAPEG pelo apoio financeiro.

RESUMO

Pensar a educação como um processo de formação humana, a partir das relações sociais, culturais, históricas, em um contexto inclusivo, é um desafio para professores e pesquisadores em todas as áreas conhecimento. Nesse sentido, esta pesquisa busca contribuir para o processo de educação inclusiva em relação à Educação Matemática de alunos com o Espectro Autista. O presente estudo objetivou analisar o significado dado ao objeto de estudo geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica que valorize o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Matemática Escolar (LME). O objeto da pesquisa é: As mediações desenvolvidas no LME e seus impactos no processo de argumentação e aprendizagem geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger. A problemática dessa investigação é composta por três perguntas: (1) Quais são as mediações desenvolvidas por um professor de Matemática para aluno com Síndrome de Asperger, 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 Síndrome de Asperger nela está envolvido? (3) Quais são os argumentos utilizados por aluno com Síndrome de Asperger no desenvolvimento de problemas de geometria plana? A abordagem investigativa foi a qualitativa e o método em uso foi o *estudo de caso de observação*. Os procedimentos e recursos metodológicos, adotados na pesquisa, envolveram registros de oficinas de aprendizagem desenvolvidas com o sujeito da investigação, entrevistas, diálogos, registros e análise documental. Os pressupostos teóricos que a nortearam estiveram fundamentados na Teoria Histórico-Cultural. Os resultados apresentam uma evolução no processo de argumentação e resolução de atividades matemáticas por parte do estudante, o que denota uma melhor manipulação dos signos matemáticos e também a aquisição de conceitos científicos. As mediações e as interações sociais entre os alunos e o professor foram fundamentais para o desenvolvimento e para a aprendizagem de conceitos geométricos com maior significado por um aluno com Síndrome de Asperger. Como produto educacional desta pesquisa, elaboramos um CD, contendo um roteiro de todas as oficinas realizadas no LME, com o planejamento, os motivos e as necessidades que levaram à sua aplicação.

Palavras-chave: Autismo. Síndrome de Asperger. Educação Especial. Laboratório de Matemática. Mediação Docente.

ABSTRACT

Thinking of education as a process of human formation, based on social, cultural, historical relations in an inclusive context, is a challenge for teachers and researchers in all fields of knowledge. In this sense, this research aims to contribute to the inclusive education in mathematics of students with autistic spectrum disorders. This study set out to analyze the meaning given to the geometric object of study by a student with Asperger syndrome, through the application of a pedagogical proposal, which would favor designing activities in the School Mathematics Laboratory (SML). The object of the research is mediations designed in the SML and their impact on the process of argumentation and geometric learning by a student with Asperger syndrome. The research problem consists of three questions: (1) What are the mediations designed by a teacher of Mathematics for students with Asperger syndrome involved in plane geometry activities in an SML? (2) What mediator actions emerge in collective geometrical learning activities when a student with Asperger syndrome is involved? (3) What arguments are used by a student with Asperger syndrome in solving plane geometry problems? This study takes a qualitative approach and the method used was that of a case study of observation. The procedures and methodological resources adopted in the research involved learning workshop records drawn up with the subject of the research, interviews, dialogues, record and documentary analyses. The underlying theoretical assumptions were based on the Cultural-Historical Theory. The results show evolution in the process of argumentation and in solving mathematical activities on the part of the student. This denotes better manipulation of mathematical signs and also the acquisition of scientific concepts. Mediations and social interactions between students and the teacher were crucial to the development and learning of geometrical concepts with greater meaning for the student with Asperger syndrome. As an educational product of this research, a CD was designed containing the script of all the workshops held in the SML, the planning, reasons and needs which led to its application.

Keywords: Autism. Asperger syndrome. Special education. Mathematics Laboratory. Teacher mediation.

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
APA	Associação de Psiquiatria Americana
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPAE	Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação
CID	Classificação Internacional de Doenças
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
FPS	funções psicológicas superiores
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LEMAT	Laboratório de Educação Matemática e propõe a sigla
LM	Laboratório de Matemática
LME	Laboratório de Matemática Escolar
MAC	Mediações em Atividades Coletivas
MD	Materiais Didáticos
MI	Mediações interpessoais
NEE	Necessidades Educativas Especiais
ONU	Organização das Nações Unidas
PUC	Pontifícia Universidade Católica
SA	Síndrome de Asperger
SRM	Salas de Recursos Multifuncionais
TDA	Transtorno de Déficit de Atenção
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TGD	Transtorno Global do Desenvolvimento
TID	Transtorno Invasivo do Desenvolvimento
TOC	Transtorno Obsessivo Compulsivo
TOD	Transtorno Opositivo Desafiador
UFG	Universidade Federal de Goiás
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 12
1 CONSTITUINDO OS CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO 20
1.1 PASSOS INICIAIS DA INVESTIGAÇÃO 20
1.1.1 Contexto da pesquisa 21
1.1.2 Característica da turma 22
1.1.3 Características do sujeito da pesquisa 23
1.1.4 O Laboratório de Matemática 23
1.2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA 25
1.3 ESTUDO DE CASO 26
1.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS 27
1.4.1 Observação participante 28
1.4.2 Entrevistas e diálogos 30
1.4.3 Análise documental 31
1.5 ETAPAS DO TRABALHO DE CAMPO 33
1.6 O PRODUTO DA PESQUISA 35
1.7 CONSTITUIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE 36
2 O ESPECTRO AUTISTA: PRINCÍPIOS TEÓRICOS E HISTÓRICOS 39
2.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DO ESPECTRO AUTISTA 40
2.2 ESPECIFICAÇÕES DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA 44
2.3 CARACTERIZAÇÃO CLÍNICA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E A SÍNDROME DE ASPERGER 45
2.4 CARACTERIZANDO O SUJEITO DA PESQUISA 50
2.5 CONCEPÇÕES DE DEFICIÊNCIA E PANORAMA TEÓRICO A RESPEITO DA LEGISLAÇÃO SOBRE O ESPECTRO AUTISTA E A SÍNDROME DE ASPERGER 54
3 A MEDIAÇÃO DO PROFESSOR NO CONTEXTO DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA ESCOLAR 60
3.1 ASPECTOS GERAIS DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA ESCOLAR 60
3.2 CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA 62
3.3 OS MATERIAIS DIDÁTICOS E OS RECURSOS MANIPULÁVEIS DE UM LME: A IMPORTÂNCIA DE SABER UTILIZÁ-LOS 65
3.4 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO NA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA-CULTURAL 68
3.5 O MÉTODO DE ANÁLISE: CATEGORIAS DE MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES 73

3.6 A ANÁLISE DOS DADOS DA CATEGORIA MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES 80
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE REALIZADA EM RELAÇÃO À CATEGORIA 1: MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES 97
4 ENSINO E APRENDIZAGEM: DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS 99
4.1 A IDEIA DE CONCEITO NA PERSPECTIVA VYGOTSKIANA 99
4.2 PARTICULARIDADES DOS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS 102
4.3 PROCESSO METODOLÓGICO PARA ANÁLISE DOS DADOS 105
4.3.1 Apresentações das avaliações e oficinas propostas para análise 106
4.3.2 Método das ações e categorias de análises 109
4.4 Análise dos dados: categoria aquisição de conceitos científicos 112
CONSIDERAÇÕES FINAIS 134
REFERÊNCIAS 139
APÊNDICES 144
APÊNDICE A – Termo de anuência 145
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido 146
APÊNDICE C – Roteiro para entrevista com o médico de Paulo 148
APÊNDICE D – Roteiro para entrevista com a mãe de Paulo 149
APÊNDICE E – Primeira avaliação analisada 150
APÊNDICE F – Segunda avaliação analisada 153
APÊNDICE G – Terceira avaliação analisada 156
APÊNDICE H – Quarta avaliação analisada 159
APÊNDICE I – Oficina 1 162
APÊNDICE J – Oficina 2 166
APÊNDICE K – Oficina 3 170
APÊNDICE L – Oficina 4 172
APÊNDICE M – Oficina 5 174
APÊNDICE N – Oficina 6 177
APÊNDICE O – Oficina 7 180
APÊNDICE P – Oficina 8 183
APÊNDICE Q – Subcategorias de análise 186

INTRODUÇÃO

A compreensão do movimento desta investigação perpassa, inicialmente, pela minha[2] constituição profissional enquanto professor de Matemática na Educação Básica de Ensino. Nesse sentido, farei um breve histórico desse processo de formação docente e destacarei os motivos que me levaram à escolha do tema da presente pesquisa. Nessa seção, também situarei o leitor quanto ao problema da pesquisa, assim como quanto ao objetivo geral e aos objetivos específicos. E tudo se iniciou assim....

A minha escolha profissional deriva de alguns acontecimentos que ocorreram em minha vida enquanto estudante. Realizei meus estudos do ensino fundamental e médio em uma escola pública, o Lyceu de Goiânia. No período do 6º ao 8º ano não fui um "aluno nota dez", inclusive, por várias situações quase fiquei em recuperação em Matemática. Quem me vê hoje como professor, não imagina as dificuldades que tive enquanto aluno.

No entanto, no 9º ano, tive uma professora de Matemática que mudou minha história. Lembro-me como se fosse hoje. Minha primeira nota com ela foi de 0,25 em uma prova que valia 10 pontos. Era uma professora muito exigente, que dedicou sua vida à educação de jovens da rede pública de ensino e à formação de professores de Matemática, no curso de licenciatura, na Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Go).

Essa professora me encantou com a forma com que ela ensinava Matemática para os seus alunos; aprendíamos brincando, com instrumentos encontrados no Laboratório de Matemática da escola. Apesar de que o Laboratório já existisse desde a época que eu cursava o 6º ano, nunca o tinha conhecido, pois apenas duas professoras da escola utilizavam-no com frequência.

No segundo bimestre, quando cursava o 9º ano, a professora passou um livro paradidático que se chama "Contando a História da Matemática: história da equação do 2º grau", de autoria de Guelli (1995). Como eu gostava da disciplina de História, me interessei pelo livro.

O livro mostrava, de maneira lúdica, os matemáticos que estudaram as equações do 2º grau. Apresentava uma fórmula que os babilônios utilizavam para resolver a equação quadrática do tipo $ax^2 + bx + c = 0$, com o $a = 1$, porém essa fórmula resolutiva não resolvia todas as

[2] No decorrer da introdução desta dissertação, em algumas ocasiões usarei a primeira pessoa do discurso, uma vez que são fatos pessoais e não faria sentido usar a primeira pessoa do plural, de acordo com a formalidade acadêmica. No entanto, faz-se necessário destacar que no restante da dissertação faremos uso da primeira pessoa do plural, pois entendemos que o processo de investigação no nível de mestrado é sempre colaborativo e conta com a parceria de várias pessoas, seja de forma direta ou indiretamente.

equações quadráticas, pois exigia que o coeficiente “b” da equação fosse negativo; com isso, quando o coeficiente “b” era positivo tínhamos de multiplicar toda a equação por menos um. Além disso, a fórmula encontrava apenas uma das raízes, a positiva. Esses detalhes me deixaram inquieto e incomodado, foi quando me interessei por buscar outros livros que tratassem do assunto.

Com a ajuda da professora, pesquisei por três anos sobre o tema e, ao final daquele período, percebemos que se mudássemos apenas dois sinais na fórmula[3], ela resolveria todas as equações quadráticas, sem a restrição do coeficiente “b”. Ficamos muito felizes com a descoberta, e a professora pediu para que eu apresentasse a fórmula para todas as turmas do 9º ano ao 3º ano do ensino médio da escola, além de quatro outras escolas, inclusive na PUC. E foi assim que fui me tornando professor.

Após tais apresentações, eu não tinha dúvidas do que gostaria de fazer profissionalmente. Essa escolha ocorreu por tudo que eu tinha vivido desde o final do ensino fundamental até o período em que cursei o ensino médio. Vale destacar também que, por conta dessa pesquisa sobre a resolução de equações quadráticas, a PUC me ofereceu uma bolsa integral para que eu pudesse escolher o curso pelo qual me interessasse. Assim, minha escolha não poderia ser outra senão cursar a Licenciatura em Matemática.

No decorrer da licenciatura, tive a oportunidade, ainda, de ser aluno da mesma professora que havia me incentivado lá no 9º ano, nas disciplinas de Didática e Práticas Docentes. No início do curso de Matemática, no ano de 2003, já fiz a opção pela minha inserção como professor nas escolas da rede pública. Após dois anos, optei por lecionar em escolas da rede particular, na qual estou até o momento. Ao terminar do curso de licenciatura, por motivos pessoais, não pude dar continuidade à minha formação acadêmica. Dediquei-me integralmente às atividades em sala de aula. No entanto, após dez anos de experiência, sentia que algo ainda estava faltando, muitas indagações e questionamentos sobre as práticas docentes, acerca do aprender e do ensinar Matemática me inquietavam.

Minha experiência, ao longo de dez anos, como professor de Matemática na Educação Básica, e destes por sete anos atuando como coordenador e usuário do Laboratório de Matemática Escolar (LME)[4], tem mostrado que alunos considerados com dificuldades em

[3] A fórmula original que estava no livro “Contando a História da Matemática: história da equação do 2º grau” era $x = \frac{b}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right) + c}$, depois dos nossos estudos ela ficou $x = \pm\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right) - c} - \frac{b}{2}$.

[4] Nessa pesquisa o Laboratório de Matemática Escolar se constitui como um ambiente que favorece a aquisição do conhecimento matemático, com recursos pedagógicos que auxiliam o professor no processo de mediação. É

aprendizagem em Matemática, quando envolvidos em contexto de investigação, em um ambiente motivador e desafiante, desenvolvem uma melhor compreensão dos conteúdos e das atividades matemáticas. Sobretudo, alunos que apresentam algum transtorno do desenvolvimento intelectual.

Nesse sentido, enquanto professor de Matemática, eu percebia que "[...] não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino [...]" (FREIRE, 2005, p.29). Dessa forma, "[...] pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade [...]" (FREIRE, 2005, p.29).

Assim, em 2013, voltei para a Universidade, dessa vez para a Universidade Federal de Goiás (UFG), com o objetivo de complementar a minha formação docente, na busca de investigar acerca das minhas inquietações enquanto professor no curso de Especialização em Educação Matemática. No entanto, após um ano realizando a especialização, a minha atual orientadora professora Jaqueline Araújo Civardi, na época uma das docentes da especialização, me incentivou a pleitear uma vaga no processo de seleção do programa de Mestrado, na área de Educação Básica, do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) da UFG. Após o processo de seleção, fui contemplado com uma das vagas disponíveis no programa.

Neste ano de 2016, completo treze anos de experiência como docente, e destes, oito anos atuei na escola em que a pesquisa se desenvolveu. Procuro ser um professor descontraído e busco desenvolver uma boa relação profissional com os educandos. Entendo que a Matemática é uma ciência que estuda os números, as formas, o espaço, as quantidades, o raciocínio lógico etc., mas a sua importância se faz quando o sujeito consegue relacioná-la com o meio que em vive, para o seu desenvolvimento psicológico, cultural e social.

Em relação aos alunos com dificuldades de aprendizagem e/ou com alguma deficiência, a minha atuação como professor de Matemática sempre foi baseada na acolhida. Eu procuro tentar entender o aluno como um todo e em vários aspectos: familiares, emocionais, comportamentais, cognitivos, respeitando suas limitações físicas, mentais etc.

Associo esse comportamento ao fato de ter passado grandes dificuldades enquanto aluno no período em que cursava o início do ensino fundamental 2. Naquela época, eu me sentia desamparado, as minhas dificuldades aumentavam com o passar do tempo e, infelizmente, não conseguia enxergar alguém que pudesse me ajudar. Por isso, hoje, tento fazer a diferença na vida daqueles alunos que necessitam de uma atenção especial, seja ela motivada por uma deficiência ou não.

---

uma sala exclusiva para as aulas de Matemática, onde os alunos e professor se deslocam até esse ambiente para realizar a aula.

As minhas concepções acerca do trabalho docente com alunos com deficiência têm mudado ao logo dos anos. Durante a minha formação na Universidade, não tive a oportunidade de estudar sobre a didática para alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE)[5] e, no início de minha trajetória profissional, tive muitas dificuldades para lidar com esses alunos. Imaginava que fosse simples, que bastasse ajudá-los a ficar com uma nota boa. Além disso, eu tinha a crença de que os trabalhos em grupo dificultariam a minha atenção com esses alunos, pois normalmente tais atividades são mais agitadas.

Com o passar do tempo, fui percebendo que o trabalho com alunos com NEE vai além de dar uma atenção especial a eles, é necessário um apoio motivacional, de integração e até mesmo de inserção social desses alunos no grupo. É também um trabalho colaborativo entre o professor, a coordenação, a direção, os pais e os alunos da turma.

Atualmente e, sobretudo, após essa pesquisa, percebo que nas atividades coletivas é possível observar e dar uma atenção especial ao aluno com deficiência e que as relações interpessoais estabelecidas no ambiente escolar são fundamentais para o desenvolvimento desses sujeitos. Penso que cada um tem a sua limitação e especificidade e, portanto, deve ser tratado em sua individualidade, observando-se a necessidade de cada um.

Minha experiência como professor de Matemática e, principalmente, minha atuação no Laboratório de Matemática trazem inquietações, questionamentos sobre a importância desse ambiente no processo de ensino aprendizagem. Nos quatro últimos anos, tive a oportunidade de trabalhar com três alunos com Síndrome de Asperger (SA)[6]. Ao observá-los em atividades no ambiente do Laboratório de Matemática, pude perceber o quanto esse espaço tem auxiliado no desenvolvimento das atividades e do raciocínio lógico matemático desses alunos, além de possibilitar uma melhor integração social com seus colegas de sala.

Dessa forma, este estudo pauta-se em contribuir e ampliar os estudos acerca da aprendizagem Matemática e as reflexões sobre a interação social dos alunos com a Síndrome de Asperger no contexto do Laboratório de Matemática Escolar[7]. Nessa perspectiva, a pesquisa tem como objetivo geral: Analisar o significado dado a objetos de estudo da geometria por um aluno com Síndrome de Asperger, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica no LME.

---

[5] O termo “Necessidades Educativas Especiais” tem o intuito de diminuir as concepções negativas que possam emergir nos diferentes tipos de terminologias usadas ao longo do tempo. O termo NEE se refere a indivíduos que apresenta alguma limitação cognitiva, motora, física, síndromes, altas habilidades etc.

[6] A Síndrome de Asperger é um tipo específico do Espectro Autista, que se caracteriza pela dificuldade do sujeito em estabelecer uma comunicação e interação social, além de apresentar padrões repetitivos e restritos de comportamento. No capítulo 2, adentraremos com mais ênfase nessa temática.

[7] Ressaltamos que a pesquisa foi realizada no LME de uma escola da rede particular de ensino.

A partir da investigação, buscamos possíveis respostas à nossa problemática de pesquisa:

- Quais são as mediações desenvolvidas por um professor de Matemática para um aluno com Síndrome de Asperger 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 Síndrome de Asperger está nela envolvido?

- Quais são os argumentos utilizados por um aluno com Síndrome de Asperger na resolução de problemas de geometria plana?

Uma vez definido o objetivo geral e a problemática da pesquisa, propusemos três objetivos específicos para consolidar o processo investigativo, quais sejam:

- Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades matemáticas por um aluno com Síndrome de Asperger.
- Identificar, nas atividades coletivas de Matemática, as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.
- Analisar as argumentações apresentadas por um aluno com Síndrome de Asperger na resolução de situações problemas de geometria plana no contexto do LME.

Assim, o objeto da pesquisa é: As mediações desenvolvidas no LME e seus impactos no processo de argumentação e aprendizagem geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger.

Faz-se necessário destacar que a relevância da temática da pesquisa proposta perpassa primeiramente pelo sentido pessoal, porém não bastariam as minhas inquietações individuais. Nesse sentido, realizamos um levantamento bibliográfico no banco de dissertações e teses da CAPES e artigos de domínio da Scielo e comprovamos que este estudo contribuirá para o desenvolvimento da área da Educação Matemática, uma vez que existem poucos trabalhos focando apenas o Laboratório de Matemática Escolar e, sobretudo, estudos que envolvam a Matemática e alunos com o Espectro Autista, no referido contexto. A seguir, destacamos as obras mais relevantes da pesquisa bibliográfica que realizamos.

A dissertação de Turrioni (2004) discute duas abordagens do Laboratório de Educação Matemática, sendo a primeira o Desenvolvimento Profissional e a segunda perspectiva é a do Professor Pesquisador, em que o professor investiga a sua própria prática. A pesquisa foi de caráter qualitativo, mais especificamente um estudo de caso, em que a unidade escolhida foi o Laboratório do Centro Universitário de Itajubá – MG. Os resultados encontrados demonstraram que, inicialmente, o Laboratório foi usado para o desenvolvimento profissional e depois para o desenvolvimento de pesquisa, dando início à formação do professor pesquisador.

Oliveira (1983), em sua dissertação, discutiu as deficiências na formação docente para alunos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná. Na busca de novas alternativas que proporcionassem o aperfeiçoamento do currículo do curso, a autora realizou uma pesquisa exploratória com alunos e professores. Verificou-se uma série de deficiências no curso de formação dos professores, entre elas: (1) o currículo como um todo, (2) a relação entre professor e aluno, (3) a relação teoria e prática, entre outros. Constatadas tais deficiências, a autora propôs, como alternativa metodológica, a criação do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Tal proposta teve como objetivo desenvolver nos futuros professores a capacidade de aprender a aprender, em busca de seu próprio aperfeiçoamento.

Em um artigo publicado no X Encontro Nacional de Educação Matemática, Barroso e Maringá (2010) propõem uma discussão sobre o conhecimento dos professores da Educação Básica no que diz respeito ao Laboratório de Ensino de Matemática. A pesquisa tinha como objetivo observar as reações antes e depois dos professores realizarem oficinas de Matemática. No início, os autores notaram uma resistência e um desconforto, por parte da maioria dos professores, durante o decorrer das oficinas; porém, com o passar do tempo, as crenças foram mudando e o desconforto deu lugar a uma ânsia de querer aprender cada vez mais. Ao final da pesquisa, os autores concluíram que o Laboratório auxilia o professor em sua prática e permite a construção do conhecimento do aluno.

Em relação à Síndrome de Asperger, encontramos poucos trabalhos que discutem aspectos educacionais. Orrú (2010) traz algumas reflexões das dificuldades com os déficits de linguagem para alunos com Síndrome de Asperger e propõe alguns pressupostos da abordagem histórico-cultural de Vygotsky[8] para o ensino-aprendizagem desses alunos, como, por exemplo, o conceito de mediação.

Jorge (2011) discorre, em sua dissertação, sobre as possibilidades e os desafios do ensino de Matemática utilizando instrumentos lúdicos para um aluno com Síndrome de Asperger. A autora propõe a discussão de aspectos relacionados ao conceito de mediação e da zona de desenvolvimento proximal, assim como a aquisição de conceitos espontâneos e científicos na perspectiva vygotskiana. Segundo a autora, as atividades lúdicas proporcionaram

---

[8] Encontramos formas diferentes da grafia do nome do autor: Vygotski e Vygotsky. Nesta pesquisa, mantemos a grafia conforme a obra referida. Quanto a nossa opção, quando referirmos ao autor sem citação, denominaremos Vygotsky.

ao estudante com a SA uma melhora nas relações com os colegas e, consequentemente, com a professora.

Almeida (2012) discute os impactos do uso das novas tecnologias para a aprendizagem Matemática por um aluno com o Espectro Autista; dentre elas, o autor destaca a calculadora gráfica para o ensino do conteúdo de funções. O estudo teve a abordagem qualitativa e foi baseado em um estudo de caso. O sujeito da pesquisa cursava o segundo ano do curso Profissional de Técnico de Informática de Gestão, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Na análise dos dados, o autor observou que o aluno conseguiu compreender as potencialidades da calculadora gráfica e como utilizar esse instrumento na resolução das atividades propostas, tais como o estudo de assíntotas e domínios de uma função.

Pelo exposto, vimos seis trabalhos com a temática que se aproxima das discussões propostas nesta dissertação. Nos resumos apresentados, percebe-se que apenas os estudos de Almeida (2012) e Jorge (2011) discutem aspectos da Matemática relacionados ao ensino e aprendizagem de alunos com Espectro Autista.

Em relação aos pressupostos teóricos da pesquisa, optamos pela teoria histórico-cultural com base em pensamentos e obras de Vygotsky. Além das obras de Vygotsky nos embasamos em autores que contribuíram para o desenvolvimento dessa teoria.

Destacamos que os procedimentos e recursos metodológicos, adotados na pesquisa, envolveram registros de oficinas de aprendizagem desenvolvidas com o sujeito da investigação, o planejamento das atividades, entrevistas, registros e análise documental. Os resultados apresentados na análise mostraram uma evolução no processo de registros semióticos por parte do estudante, o que denota uma melhor manipulação dos signos matemáticos, além de que eles evidenciam a qualidade das mediações pedagógicas realizadas no Laboratório de Matemática Escolar (LME).

A presente dissertação foi dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo dedica-se aos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa. Apresentamos a natureza da pesquisa, a definição da escolha do método empregado, assim como os procedimentos da coleta de dados e as etapas da investigação. Caracterizamos o sujeito da pesquisa, o professor, a turma, a escola e o Laboratório de Matemática; explicitamos também os instrumentos de pesquisa e o método utilizado para a análise dos dados.

No segundo capítulo, elucidamos aspectos que norteiam o Espectro Autista, tais como: um breve histórico sobre o Autismo, as especificidades do transtorno, as suas características clínicas e os parâmetros para os diagnósticos. Caracterizamos com mais profundidade o sujeito da pesquisa e discutimos a respeito da legislação sobre o Espectro Autista e a Síndrome de Asperger.

Em seguida, no terceiro capítulo, procuramos discutir aspectos gerais de um LME, considerando diferentes olhares teóricos e as suas diversas concepções, bem como o conceito de mediação na perspectiva vygotskiana, que subsidia as análises provenientes do processo de ensino do conteúdo de geometria plana, desenvolvido no contexto do LME. Explicitamos também os resultados da pesquisa, realizando, assim, as análises e conclusões dos instrumentos aplicados em campo.

No quarto e último capítulo, é discutido o processo de aquisição de conceitos na perspectiva da teoria sócio-histórica e mais especificamente um aprofundamento em relação aos conceitos científicos e espontâneos. Além disso, apresentamos o método de análise ancorado nos estudos de Araújo (2004), mostrando que o Laboratório de Matemática Escolar pode constituir-se como um importante aliado para a construção de representações semióticas e para a aquisição de conceitos geométricos, uma vez que potencializa ao professor uma estrutura educacional mediadora que favorece a aprendizagem do aluno.

1 CONSTITUINDO OS CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa, cujo objetivo é analisar o significado dado a objetos de estudo de geometria, por um aluno com Síndrome de Asperger, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica que valorize atividades no LME. Assim, optamos por iniciar nosso estudo, discorrendo sobre os percursos da pesquisa, sobre a abordagem teórico-metodológica por nós adotada, sobre os procedimentos de coleta de dados, pelo relato das etapas da pesquisa, sobre o perfil da escola, da turma, do aluno e do professor. Além disso, nesse capítulo apresentamos o método geral de análise dos dados.

1.1 PASSOS INICIAIS DA INVESTIGAÇÃO

Durante a elaboração do projeto de pesquisa, tínhamos a certeza de que gostaríamos de investigar aspectos relacionados com o ensino e a aprendizagem de alunos com Necessidades Educacionais Especiais. Após várias discussões, ocorridas entre minha orientadora e eu, o local escolhido para a realização da pesquisa foi definido como sendo a escola em que trabalho há oito anos. Tal escolha foi motivada pelo fato de ser um ambiente onde estou inserido e o qual conheço bem, além de possuir um LME com todas as ferramentas e possibilidades de desenvolvimentos de oficinas, e também por contar com um aluno com o diagnóstico de SA, o qual será denominado Paulo – nome fictício a fim de preservar o seu anonimato – e do qual sou professor desde 2013.

Ao dar início à investigação, nos deparamos com algumas dúvidas e incertezas, como, por exemplo: Será que a escola em que trabalho, por ser da rede particular de ensino, aceitaria a realização da pesquisa? E a família de Paulo, será que ela nos autorizaria a desenvolver uma pesquisa com ele?

Então, em agosto de 2014, contatamos a direção da escola e apresentamos nosso interesse em realizarmos a pesquisa naquele ambiente. Ao tomar ciência da proposta investigativa, a direção se colocou à disposição para ajudar na consecução do projeto, assumindo, assim, o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa e colocando a instituição como coparticipante do estudo, conforme Termo de Anuência (Apêndice A, p.145).

Com a autorização da escola, entramos em contato com a família de Paulo e, em uma reunião com os pais, apresentamos o projeto de pesquisa e as suas particularidades, além de detalhar o estudo que pretendíamos realizar. Os pais foram prontamente disponíveis em colaborar para o desenvolvimento da pesquisa, para a qual assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B, p.146). Para eles, a pesquisa seria uma oportunidade de divulgar e esclarecer os desafios e as potencialidades de se trabalhar com alunos com o Espectro Autista, além de se constituir em um meio de se romper com os preconceitos enraizados na sociedade.

Após as devidas autorizações citadas anteriormente, em outubro de 2014, submetemos o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFG. Ele foi aprovado naquela instância e, em fevereiro de 2015, demos início à coleta dos dados na instituição educacional cujas características apresentaremos a seguir.

1.1.1 Contexto da pesquisa

A escola, em que a pesquisa foi realizada, foi fundada em março de 1968, como escolinha de arte, atendendo à faixa etária de 3 a 6 anos. Na década de 1970, ela deu continuidade ao seu trabalho, instituindo a 1ª fase do Ensino Fundamental, de faixa etária de 7 a 10 anos.

Em 1974, sentindo a necessidade de expandir seu espaço físico, a escola transferiu-se do centro da cidade de Goiânia para sua sede própria, localizada em um bairro nobre da cidade. Em 2008, a direção da escola ampliou sua atuação à 2ª fase do Ensino Fundamental, passando a atender crianças e adolescentes na faixa etária de 3 a 14 anos. Desde então, a escola atende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental 1 e o Ensino Fundamental 2.

A escola tem a sua disposição Laboratórios de Informática, Ciências, Linguagens, Robótica e Matemática, Sala de Artes, Biblioteca, Quadras Poliesportivas, Sala de Música e um Auditório para 380 pessoas, além de 36 salas de aulas convencionais. Todas as salas de aulas são equipadas com caixas acústicas e retroprojetor, algumas salas têm uma lousa digital. O corpo docente é formado por 60 professores das diversas áreas. A escola tem aproximadamente 1.100 alunos no total.

É importante destacar a abertura da escola para a pesquisa científica, e pontuar que seus idealizadores são formados por uma família de educadores, que veem a educação como um processo de formação humana, em que o conteúdo é ministrado a partir de uma perspectiva humanizante. É uma escola aberta à universidade, ao estudo e à pesquisa. Atualmente, estão sendo desenvolvidos quatro projetos de pesquisa de nível de mestrado, sendo três da UFG e um da PUC – GO.

As escolas da rede particular, de um modo geral, contam com uma estrutura física favorável ao ensino e aprendizagem de seus alunos. Isso não quer dizer que esse ambiente não careça de pesquisa e estudo sobre a inclusão social de seus alunos com Necessidades Educativas Especiais e sobre formas metodológicas diferenciadas para lidar com os tipos variados de síndromes, transtornos e deficiências.

Atualmente, a escola tem alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtorno de Déficit de Atenção (TDA), Transtorno Opositivo Desafiador (TOD), Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC) e Síndrome de Asperger. A proposta de inclusão da escola é realizada, conforme seu projeto político-pedagógico, de diversas formas e por meio de estratégias individualizadas para cada necessidade. A avaliação desses alunos é feita de forma contínua e usando diferentes recursos, tais como:

- Atividades extras para complementar a planilha de notas;
- A reescrita da avaliação é avaliada como atividade complementar;
- Caso seja necessário, o aluno tem um tempo maior para a realização de provas e atividades.

Além disso, a direção da escola incentiva os professores a diversificar as suas atividades em relação à dinâmica das aulas, no intuito de valorizar situações coletivas e de socialização entre os pares.

1.1.2 Característica da turma

A turma de Paulo é o 8º ano do Ensino Fundamental e é composta por 36 alunos. É uma turma relativamente tranquila no que se refere à disciplina. São alunos com um grau de amizade elevado, pois a maioria deles estudou junto, ao longo dos anos, desde a Educação Infantil. Paulo entrou na turma em 2013, no sexto ano do Ensino Fundamental. Apesar do pouco tempo de relacionamento, a turma o acolheu com simpatia. Os colegas percebem que Paulo tem uma característica diferente, mas nem por isso questionam e nem o desrespeitam. A turma conta com quatro alunos com NEE, que apresentam características e necessidades diferentes umas das outras. Os laudos são referentes aos seguintes transtornos e síndrome: TDA, TDAH, TOD e SA.

Em relação às aulas ministradas na turma de Paulo, o professor-pesquisador[9] dispunha de duas aulas semanais, e o conteúdo ministrado foi o de geometria plana. É relevante mencionar que a turma tinha outro professor de Matemática que ministrava o conteúdo relacionado à álgebra, que contava com três aulas semanais.

1.1.3 Características do sujeito da pesquisa

O sujeito da pesquisa é um aluno com 14 anos, que apresenta um histórico escolar sem reprovações. Porém, quando cursou o primeiro ano do Ensino Fundamental, ele apresentou baixa produção e, por esse motivo, a mãe optou por deixá-lo cursar a primeira série por mais um ano.

Paulo é um aluno que manifesta serenidade em suas atitudes cotidianas, equilíbrio, e é afetuoso com seus professores. Possui um bom relacionamento com a turma, todos os seus colegas o respeitam. Apesar disso, normalmente fica sozinho nas atividades curriculares ou em outros momentos como no recreio, por exemplo. Ele busca interagir com a turma de forma descontraída em algumas das atividades propostas pela escola.

Em relação à Matemática, ele apresenta dificuldade na escrita e na interpretação de situações problema. É um aluno que possui a necessidade de um acompanhamento próximo, por parte da família, dos professores e da coordenação da escola.

1.1.4 O Laboratório de Matemática

Com a expansão da escola, ampliando a sua atuação para o Ensino Fundamental 2, a direção propôs o desafio de criarmos um LME. Na época, éramos dois professores de Matemática e não tínhamos nenhuma experiência com tal ambiente, nem mesmo no período da nossa formação docente. No entanto, a escola tinha como consultor matemático o professor Dr. Cristiano Alberto Muniz, que tem larga experiência com jogos e atividades significativas[10] envolvendo a Matemática, como também com a formação continuada de professores.

No início, nos reuníamos uma vez por mês (professores de Matemática, coordenação da escola e o professor Cristiano Muniz) para discutirmos as concepções de um Laboratório e as atividades que nele seriam desenvolvidas. A consultoria teve duração de cinco anos e,

---

[9] Ao logo da dissertação, usaremos essa expressão para se referir ao autor.

[10] Entendemos como experiências significativas os processos pedagógicos centrados na investigação, em atividades nas quais o aluno possa vivenciar, por meio de experiências lúdicas, o verdadeiro significado da Matemática em seu cotidiano.

atualmente, a coordenação dos professores de Matemática da escola é realizada pelo professor-pesquisador, autor deste estudo.

Hoje, a escola conta com três professores de Matemática, que se reúnem semanalmente para discutir o currículo escolar e as atividades propostas no Laboratório. São profissionais comprometidos com a carreira docente, preocupados com a sua formação continuada, que buscam novas metodologias de ensino e aprendizagem e que, sobretudo, acreditam na proposta pedagógica do LME.

A concepção da escola e, consequentemente, do LME em relação ao processo de educação é a sociointeracionista, em que o professor se torna o mediador entre o aluno e o conhecimento. Nesse sentido, a educação é um processo de formação humana em que a aprendizagem e o sucesso escolar dependem de uma interação social entre os indivíduos presentes na escola e o mundo ao seu redor.

O Laboratório é equipado com materiais manipulativos, tais como: jogos, réguas, esquadros, tesouras, papéis coloridos, prateleiras, calculadoras, caixas organizadoras, caixas acústicas, ábacos, balanças, fitas métricas, soroban, enigmas, relógios, projetor, lousa digital etc. Faz-se necessário destacar que, apesar de o Laboratório ser um ambiente vasto de recursos pedagógicos, os alunos participam efetivamente de sua construção, ao longo do ano letivo, por meio da realização das oficinas e a utilização de cartazes, sucatas, caixas de papelão, encartes de supermercado etc.

Cada professor deve marcar o dia e o horário em que pretende utilizar o laboratório, para que não ocorram interseções. As turmas de 6º e 7º anos frequentam mais o espaço, uma vez que o currículo escolar permite uma maior flexibilidade do tempo para a realização das oficinas. Também por uma opção da escola, visando uma transição menos abrupta para o Ensino Médio, as turmas de 8º e 9º anos têm uma frequência menor ao Laboratório, embora os alunos não deixem de utilizá-lo.

Ao longo desses oito anos de LME, os alunos tiveram a oportunidade de participar de dois congressos em Educação Matemática, sendo um em Goiânia e outro em Brasília. Nas duas ocasiões, a escola levou cerca de 30 alunos para que eles pudessem apresentar as oficinas que haviam sido realizadas no decorrer do ano.

O Laboratório foi se tornando, ao longo desse tempo, um ambiente para que professores e alunos colocassem toda a sua criatividade em ação, em busca de romper paradigmas de que a Matemática é difícil ou só para gênios. Os alunos demonstram gostar das aulas neste ambiente, por ser acolhedor, lúdico e que estimula a produção coletiva. A figura 1 traz uma imagem do LME da escola.

Figura 1 – O Laboratório de Matemática

Fonte: arquivo do autor.

1.2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

Devido as características do problema investigado, adotamos a pesquisa qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994), tem no pesquisador o principal instrumento da pesquisa, o qual deve estar profundamente inserido ao campo de ações dos investigados, de modo que:

> O investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa. O material assim recolhido é complementado com outro tipo de dados, como registros escolares, artigos de jornal e fotografias. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16)

Esses autores ainda classificam as cinco características presentes em uma pesquisa qualitativa, quais sejam:

> 1. na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
> 2. a investigação qualitativa é descritiva;
> 3. os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
> 4. os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
> 5. o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47)

Os autores complementam que nem sempre um estudo qualitativo abarca todas essas cinco características. A questão central não é de identificar se a pesquisa é ou não qualitativa, mas, sim, mensurar seu grau (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Entendemos que a presente pesquisa perpassa por, pelo menos, três das características apontadas pelos autores, visto que a fonte de dados é em um ambiente natural, a investigação é descritiva e o processo tem mais significado do que o resultado.

Buscando alcançar essa perspectiva, nos inserimos no mundo particular de Paulo, com o intuito de ganharmos a sua confiança e sua parceria. Entendemos que a relação professor-aluno deveria ser vinculada a uma profunda dose de afetividade, tendo em vista que geralmente o perfil do aluno que apresenta SA requer uma atenção especial no sentido das interações sociais e da reciprocidade entre as partes.

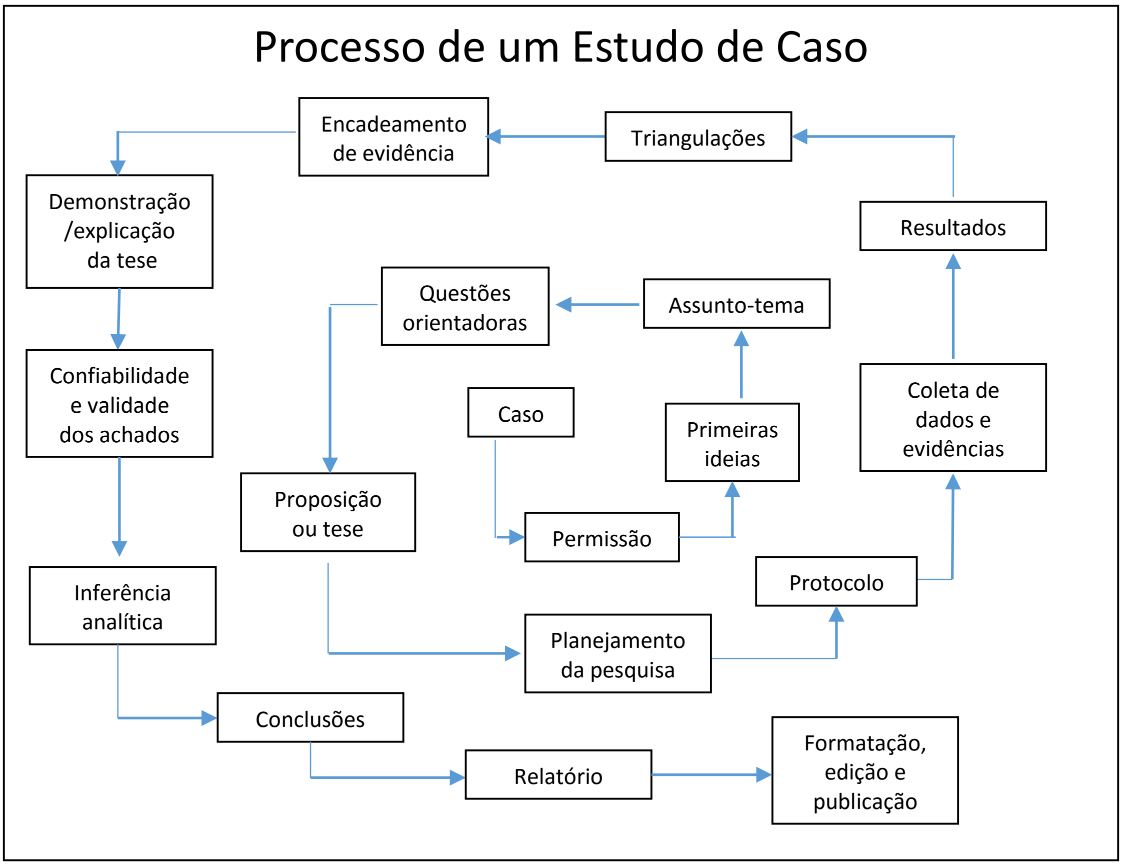
1.3 ESTUDO DE CASO

Dentro da pesquisa qualitativa, optamos pelo estudo de caso de observação ou clínico. Nesse tipo de estudo, segundo Bogdan e Biklen (1994), a melhor técnica de coleta de dados consiste na observação participante e o foco do estudo centra-se numa organização particular. No nosso estudo, esse foco consiste em analisar o caso de um aluno com Síndrome de Asperger, inserido em oficinas para aprendizagem matemática, em dois contextos específicos: o primeiro em atividades individuais e o segundo em atividades coletivas.

Um estudo de caso é uma investigação empírica que estuda um fenômeno contemporâneo, dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001, p.32). O autor complementa, ainda, que o estudo de caso se justifica como metodologia indicada para um problema ou fenômeno pouco investigado, em que se necessite de um estudo aprofundado para a geração de hipóteses de pesquisas posteriores.

Em relação aos percursos metodológicos, e mais especificamente, nessa pesquisa, para o estudo de caso investigado, tomamos como referência as etapas/processos propostos por Martins (2008), conforme ilustra a figura 2, apresentada a seguir:

Figura 2 – Processo de um Estudo de Caso



Fonte: Martins, 2008.

Nessa perspectiva, em fevereiro de 2015, entramos em campo para aplicarmos as atividades e as respectivas observações, que tiveram duração de sete meses. Após os três primeiros meses de observação, começamos a escrever os capítulos iniciais da dissertação.

1.4 Procedimentos para coleta de dados

Trataremos, neste item, de discorrer sobre os procedimentos utilizados nesta pesquisa no que tange à coleta de dados, realizada durante a observação participante em um estudo de caso. Abordaremos também os instrumentos de pesquisa que utilizamos para alcançarmos os nossos objetivos, tais como entrevistas, aplicações de oficinas de aprendizagem, diários de campo e análise documental.

1.4.1 Observação participante

Para Angrosino (2009), a observação é o ato de perceber as atividades e as inter-relações entre as pessoas através dos cinco sentidos do pesquisador. Por isso, para compreender a realidade do estudante, foram realizadas observações em momentos variados, como na sala de aula, no recreio e no apoio escolar. O autor ainda destaca a importância de fazer anotações sistemáticas e organizadas sobre o campo quando se faz observação participante. Para Angrosino (2009), quando o pesquisador estiver "participando" da observação, com menos condições de tomar notas detalhadas *in loco*, o ideal é que ele grave os áudios para que possa, no futuro próximo, transcrever as observações realizadas. Sobre a observação participante, Gil complementa que:

> A observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. Daí por que se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo. (GIL, 2008, p.103)

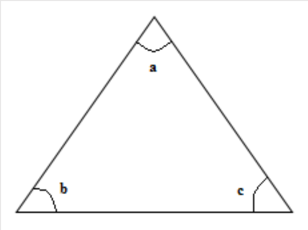
A observação participante pode assumir duas formas distintas: (a) natural, quando o observador pertence a mesma comunidade investigada; e (b) artificial, quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação (GIL, 2008). Para esta pesquisa, entendemos que a observação é de caráter natural, pois o professor da turma de Paulo é, também, o pesquisador do presente estudo. Portanto, a elaboração, a avaliação e a aplicação dos instrumentos em sala de aula foram efetuadas pelo professor-pesquisador, autor deste trabalho, sob a supervisão da orientadora.

Para a realização das observações, foram utilizados os instrumentos diário de campo e a gravação em áudio. O diário de campo foi empregado para descrever as atividades aplicadas. Porém, enquanto o professor-pesquisador observava as atividades realizadas por Paulo não era possível anotar todas as informações, pois era necessário atuar realizando as mediações pedagógicas. Assim, para não perder tais informações, foi utilizada a gravação em áudio de todas as oficinas e, logo em seguida, o diário de campo era complementado por meio da transcrição de algumas falas de Paulo que não haviam sido anotadas anteriormente. A figura 3 exemplifica esse processo.

Figura 3 – Esquema do diário de campo utilizado na pesquisa

DIÁRIO DE CAMPO

Data: 01/04/15 às 15h
Local: Laboratório de Matemática Escolar
Oficina 3 – soma dos ângulos internos
Atividade 1 - *Desenhe em uma folha separada um triângulo qualquer e para representar os valores dos ângulos coloque as letras **a**, **b**, **c.** Conforme a figura abaixo:*



O aluno desenhou um triângulo qualquer e nomeou os ângulos em **a**, **b** e **c** conforme solicitado no exercício.
Atividade 2 - *Pinte cada ângulo com cores diferentes.*
Paulo marcou os ângulos, porém estavam ficando pequenos, foi quando lhe pedi para que marcasse os ângulos de forma que eles ficassem grandes.
Ao começar a pintar os ângulos, Paulo diz: "Stênio posso te contar uma piada só para quebrar o gelo?"
Respondi que sim, e enquanto Paulo desenhava os ângulos ele contava uma piadinha que leu em uma história de quadrinhos, falando sobre dois loucos que fugiram do hospício.
Perguntado se ele (Paulo) gostava de ler história em quadrinhos, o mesmo respondeu que "sim" e que na verdade também gosta de ler livros. Perguntei então que tipo de livro, ele respondeu "livros de ação", "todo tipo ação".
Em seguida, questionei se gostava de música, ele disse que gostava de rock internacional, mas não soube falar quais eram os seus cantores ou bandas preferidas.
Continuando com o diálogo perguntei se já tinha tocado algum instrumento, ele disse que sim: bateria e pianos, mas que atualmente tocava apenas piano.

Atividade 3 - *Recorte com a mão os três ângulos.*
Paulo deveria cortar os ângulos que havia desenhado. No entanto, encontrou dificuldades no início, pois queria cortá-los exatamente onde havia pintado. Foi quando eu, como professor, interferi explicando como era para cortar os ângulos. Nesse momento, peguei uma outra folha e a fiz como modelo, cortando um ângulo qualquer com a mão; e feito isso, Paulo conseguiu cortar os ângulos conforme solicitado.

Atividade 4 - *Cole os ângulos de maneira que eles fiquem consecutivos, ou seja, um do lado do outro.*
Demonstrou um pouco de dificuldade em coordenar os três ângulos lado a lado, mas conseguiu colar sem nenhum problema.

Atividade 5 - *A qual conclusão você pode chegar observando a + b + c =*
Inicialmente não estava associando os nomes dos ângulos com a figura formada no exercício anterior. Foi feito o seguinte diálogo:
Professor: O que você observa com os três ângulos?
Paulo: Que... (*ficou mudo por algum tempo*)
Professor: o ângulo A, mais o B, mais o C formam o que?
Paulo: 180 graus
Professor: Perfeito Paulo, muito bom.
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 a mesmo que acabamos de fazer, recortar os ângulos a soma vai dar quanto?
Paulo: 180 ainda
Professor: 180 ainda...
Professor: E se eu pegar um triângulo muito, muito pequeno aqui mesmo na sala?
Paulo: ... (*pensando por uns 30 segundos*) acho que também 180
Professor: E o que podemos concluir?
Paulo: Que todos os triângulos unidos dão 180
Professor: Muito bom, mas daí você tem que falar uma coisa, que todos ooos..., o que?

Paulo: Todos os triângulos Professor: Mas o que dos triângulos? Professor: Todos os triângulos, mas o que dos triângulos que dá 180º? Paulo: Os lados Professor: Os lados, nós somamos os lados na atividade anterior? (Apontando para a figura) Paulo: Não Professor: O que você somou, então? Paulo: os graaa ângulos. Professor: Os ângulos Professor: Então, para dar 180º é a soma do que do triângulo? Paulo: Dos seus ângulos Professor: Quantos ângulos tem um triângulo? Paulo: Três Professor: Ótimo.

Fonte: elaborado pelo autor.

1.4.2 Entrevistas e diálogos

Além das observações, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas. Elas possibilitaram que fossem abordados na entrevista temas que não tinham sido previamente colocados em pauta anteriormente. A realização dessas entrevistas atendeu à concepção de uma entrevista semiestruturada, pois:

> [...] parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa. (TRIVINOS, 1987, p. 146)

A primeira entrevista foi realizada com o médico de Paulo (Apêndice C, p.148), especialista em neurologia pediátrica, ao qual daremos o nome fictício de Dr. Carlos. O objetivo da entrevista foi esclarecer algumas dúvidas a respeito do Espectro Autista e especificamente sobre as características neurológicas do Paulo. Foram abordados temas como a classificação do Espectro Autista, assim como as suas causas, os tratamentos e as indicações educacionais. A entrevista foi gravada e o áudio foi transcrito posteriormente para uma melhor análise.

A segunda entrevista foi realizada com a Mãe de Paulo, aqui designada como Fátima (Apêndice D, p.149), com o objetivo de traçarmos melhor as características e o perfil do aluno, sujeito desta pesquisa. Foram levantados temas como, por exemplo, a idade em que Paulo foi diagnosticado com SA, o local e em que data foi feito o diagnóstico, o comportamento dele em casa, o relacionamento com os irmãos e pais, se possuía alguma habilidade especial, entre outros.

Além das duas entrevistas semiestruturadas, foram feitas duas entrevistas informais, que tem como formato de ser o menos estruturado possível, é um simples diálogo no intuito de obter uma visão geral do objeto da pesquisa (GIL, 2008). As entrevistas informais aconteceram com um professor atual do Paulo, da área de humanas e outra com uma de suas professoras da época do ensino fundamental 1, quando ele tinha aproximadamente oito anos de idade. Essas entrevistas não foram gravas, foram realizadas apenas anotações do diálogo.

As entrevistas, juntamente com a experiência do professor-pesquisador, que atua, há dois anos, como professor de Paulo, foram fundamentais para traçarmos as características do sujeito. Faz-se necessário destacar que, além das entrevistas semiestruturadas e informais, aconteceram diversos diálogos entre professor-pesquisador e o Paulo que possibilitaram entender com mais profundidade as suas caraterísticas e especificidades.

1.4.3 Análise documental

Outra estratégia utilizada para a realização da coleta dos dados foi a análise documental. Esse procedimento busca identificar informações fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, considerando documentos, quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informações, tais como: cartas, pareceres, memorandos, diários pessoais, arquivos escolares, entre outros (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

Holsti (1969) apud Ludke e André (2013) aponta pelo menos três situações básicas em que é indicado o uso da análise documental, dentre elas citamos:

> Quando o interesse do pesquisador é estudar o problema a partir da própria expressão dos indivíduos, ou seja, quando a linguagem dos sujeitos é crucial para a investigação. Nesta situação incluem-se todas as formas de produção do sujeito em forma escrita, como redações, dissertações, testes projetivos, diários pessoais, cartas etc. (p. 46)

Para esta pesquisa, utilizamos como documentos a lei do Autismo nº 12.764, de dezembro de 2012, o diagnóstico de Síndrome de Asperger de Paulo, emitido pela rede Sarah Kubitschek, unidade de Brasília, e laudos de Paulo emitidos por médicos, hospitais e psicólogos, documentos esses que foram fundamentais para que conseguíssemos entender as necessidades educacionais do aluno.

Além disso, foram realizadas 12 atividades, subdivididas entre avaliações curriculares, atividades individuais e em grupo, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1 – Atividades aplicadas durante a coleta de dados

<table>
<tr><th>Avaliações curriculares</th><th>Atividades individuais no LME</th><th>Atividades em grupo em sala de aula</th></tr>
<tr><td>Avaliação 1 - retas paralelas cortadas por uma transversal.</td><td>Oficina 1 - atividade diagnóstico - nível Van Hiele.</td><td>Oficina 5 - medindo comprimentos.</td></tr>
<tr><td>Avaliação 2 - soma dos ângulos internos de um triângulo.</td><td>Oficina 2- retas paralelas cortadas por uma transversal.</td><td>Oficina 7 - soma dos ângulos internos de polígonos.</td></tr>
<tr><td>Avaliação 3 - existência de triângulos e pontos notáveis.</td><td>Oficina 3 - soma dos ângulos internos de um triângulo.</td><td rowspan="3">Oficina 8 – ângulo central de uma circunferência.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Avaliação 4 - Soma dos ângulos internos de polígonos.</td><td>Oficina 4 - exercícios de fixação.</td></tr>
<tr><td>Oficina 6 - existência de triângulos.</td></tr>
</table>

Fonte: elaborado pelo autor.

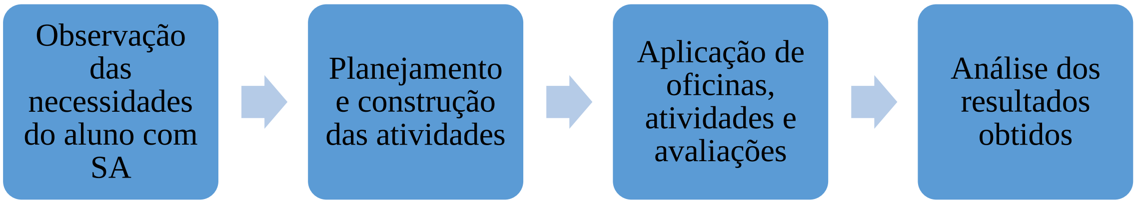
No que tange às avaliações curriculares 1, 2, 3 e 4 (Apêndices E, F, G e H – constantes nas páginas 150,153,156 e 159 respectivamente), é necessário explicar que elas foram utilizadas com o objetivo de observarmos as representações semióticas construídas por Paulo, em um ambiente de aplicação de provas. As respostas, que foram apresentadas por ele para tais atividades, refletiram as mediações desenvolvidas pelo professor-pesquisador durante as oficinas, realizadas no decorrer das observações. Dessa forma, as avaliações foram os instrumentos que nos auxiliaram na identificação da evolução conceitual de Paulo, a partir das oficinas que foram aplicadas.

As atividades individuais ocorreram no formato de oficinas, sendo realizadas no LME, entre os meses de março a setembro de 2015 (Apêndices I, J, K, L e N constantes nas páginas 162,166,170,172 e 177 respectivamente), e foram aplicadas com o objetivo de compreender suas construções conceituais e suas necessidades pedagógicas. Vale ressaltar que a primeira oficina foi o teste ancorado na teoria de Van Hiele. Desse modo, na ocasião, não foi realizada nenhuma mediação pedagógica. Houve apenas a aplicação do teste. Nesse sentido, efetivamente, foram realizadas quatro oficinas individuais e três oficinas coletivas.

As atividades em grupos (apêndices M, O e P, constantes nas páginas 174, 180 e 183 respectivamente) tiveram o propósito de observar as mediações do professor e as relações interpessoais entre os alunos nesse universo de atividade coletiva. Essas atividades ocorreram em dupla ou trio de alunos, entre os meses de abril a setembro de 2015. É importante ressaltar que foi acordado com o Paulo, previamente, que as atividades seriam em grupo e que ele ficaria à vontade para recusar ou, até mesmo, para fazê-las individualmente. Porém, Paulo aceitou realizar as atividades em grupo, sem nenhum empecilho. Escolheram-se, então, colegas com os quais poderia ter mais afinidade e com os quais ele pudesse compartilhar experiências interpessoais e colaborativas durante a realização das tarefas.

As atividades em grupo em que Paulo se inseriu foram gravadas e, posteriormente transcritas no diário de campo. O método utilizado para a construção das atividades propostas e para a coleta de dados está representado no diagrama, apresentado a seguir:

Figura 4 – Procedimentos de coleta de dados



Fonte: elaborado pelo autor.

Com relação ao conteúdo matemático, tratado nesta investigação, foi escolhido aquele presente no 8º ano, série em que o aluno estava integrado. De modo mais específico, temos que o conteúdo abordado foi o de geometria plana, pois era o conteúdo que o professor-pesquisador ministrava à época do estudo.

1.5 ETAPAS DO TRABALHO DE CAMPO

Apresentamos, no quadro 2, a sistematização de todo o processo de investigação da pesquisa. Esse movimento se estendeu ao longo de todo o primeiro semestre de 2014 a março de 2015, conforme mencionado anteriormente. O quadro contempla as etapas da pesquisa, o ambiente e o momento em que ocorreram cada etapa, além das ações desenvolvidas e seus objetivos.

Quadro 2 – Etapas da pesquisa

Etapas		Ambientes	Momentos	Instrumentos/ Ações	Objetivos de cada etapa
A	Reuniões e orientação	Universidade Federal de Goiás	De março de 2014 a março de 2016	Diálogos entre pesquisador e orientadora	- Elaborar o projeto de pesquisa - Acompanhar o processo das etapas - Refletir sobre as atividades aplicadas em campo - Elaborar a dissertação
B	Entrevista com a mãe de Paulo	Na casa da família	Em Fevereiro de 2015	- Diário de campo - Gravação de áudio	- Compreender as necessidades e características do Paulo. - Identificar elementos norteadores para a construção das oficinas/instrumentos a serem aplicados ao aluno.
C	Planejamento das oficinas	Universidade Federal de Goiás e na casa do professor-pesquisador	De outubro de 2014 a setembro de 2015	Organização das oficinas que seriam aplicadas na turma de Paulo	Selecionar e planejar as oficinas no sentido de que elas pudessem ser instrumentos que culminasse nas respostas de nossa problemática.
D	Oficinas individuais	Na escola: LME	Início da coleta de dados em campo, após a entrevista com a mãe. Meses: fevereiro a Junho de 2015	- Observação participante - Diário de campo - Gravação de áudio	- Observar as mediações do professor-pesquisar nas atividades realizadas por Paulo. - Observar a aprendizagem Matemática do Paulo.
E	Entrevista com o médico	Em seu consultório	Após a aplicação das oficinas individuais. Mês: julho de 2015	Gravação de áudio	Compreender as características e especificidades do Espectro Autista, além de conhecer as necessidades clínicas de Paulo.
F	Aplicação das avaliações curriculares	Na escola: sala de aula	Ao longo dos meses de fevereiro a agosto de 2015	Avaliação escrita	Observar se as oficinas/instrumentos aplicados estavam tendo um resultado qualitativo na aquisição de conhecimentos por parte do estudante.
G	Oficinas em grupos	Na escola: LME	Foram intercaladas entre as atividades individuais Meses: abril a setembro de 2015	- Observação participante - Diário de campo - Gravação de áudio	Identificar as interações sociais de Paulo

Fonte: elaborado pelo autor.

As seis etapas da pesquisa, apresentadas no quadro 2, estão diretamente relacionadas aos objetivos específicos que pretendíamos alcançar. Na segunda coluna do quadro 3, identificamos as etapas que colaboraram diretamente ou indiretamente para alcançarmos os objetivos específicos e as colocamos de forma crescente de importância.

Quadro 3 – Os objetivos específicos e as etapas da pesquisa

Objetivos específicos	Etapas da pesquisa que colaboraram para alcançá-lo
Primeiro: Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades matemáticas por um aluno com Síndrome de Asperger.	- Oficinas individuais - Oficinas em grupos - Reuniões e orientações
Segundo: Identificar nas atividades coletivas de Matemática as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.	- Oficinas em grupos - Entrevista com a mãe - Entrevista com o médico - Reuniões e orientações
Terceiro: Analisar as argumentações apresentadas por um aluno com Síndrome de Asperger na resolução de situações problemas de geometria plana no contexto do LME.	- Oficinas individuais - Aplicação das avaliações curriculares - Reuniões e orientações

Fonte: elaborado pelo autor.

1.6 O PRODUTO DA PESQUISA

Esta dissertação pertence a um programa de mestrado profissional. Segundo a CAPES (2012), os Mestrados Profissionais não são variações ou adaptações dos Mestrados Acadêmicos, pois são intrinsicamente diferentes. O Mestrado Profissional tem como objetivo qualificar o profissional que não atua diretamente com a pesquisa como, por exemplo, um professor que ministra aulas na Educação Básica. Segundo Barros et al (2005), o Mestrado Profissional pode ser pensado como:

> [...] um tipo de formação pós-graduada que envolve uma grande diversidade de formatos específicos para o seu funcionamento. É a capacitação para a prática profissional transformadora por meio da incorporação do método científico. Volta-se para um público preferencialmente oriundo de fora da academia e destina-se à gestão, produção e aplicação do conhecimento orientado para a pesquisa aplicada, a solução de problemas, a proposição de novas tecnologias e aperfeiçoamentos tecnológicos. (BARROS et al, 2005, p. 13)

Para a CAPES (BRASIL, 2012, p. 1) “[...] o seu foco está na aplicação do conhecimento, ou seja, na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de produtos e processos educacionais que sejam implementados na área [...]”. Assim, os produtos produzidos no Mestrado Profissional contribuirão para o desenvolvimento social do país. Nesse sentido, o produto educacional proposto nesta pesquisa é a produção de um CD, contendo um roteiro de todas as oficinas realizadas no LME, com o planejamento, os motivos e as necessidades que nos levaram a sua aplicação; além de conter também os diálogos e as mediações que aconteceram nas oficinas.

Nessa perspectiva, esse produto será um importante instrumento para instituições educacionais e professores no que diz respeito à Educação Matemática de alunos com Síndrome de Asperger. Com esse material, pretendemos divulgar as especificidades e as características da mediação docente na aprendizagem em uma turma que tem aluno(s) com SA.

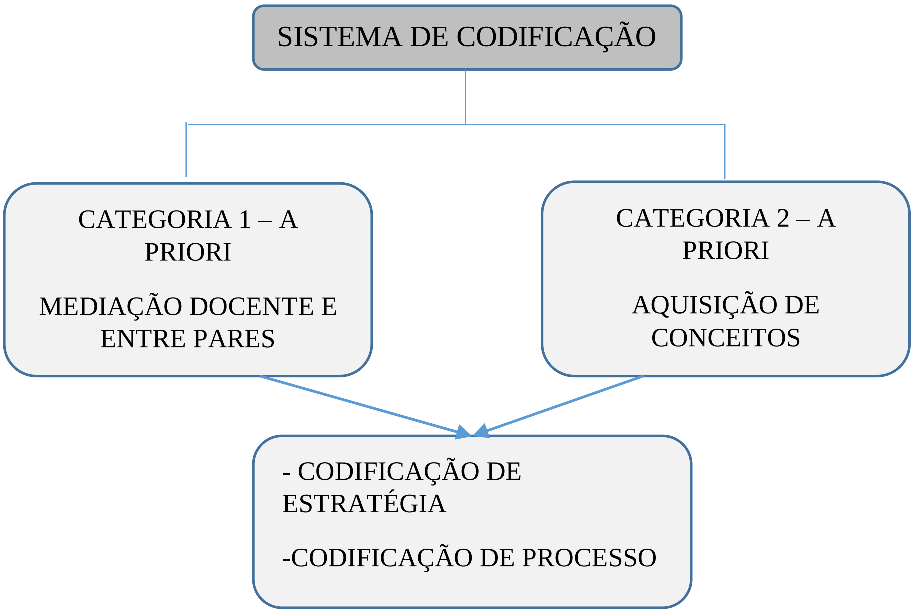
1.7 CONSTITUIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE

Da forma pela qual traçamos as estratégias e as etapas da pesquisa, no intuito de compreender as ações dos sujeitos, *a priori*, emergiram duas categorias analíticas: mediação docente e entre pares e aquisição de conceitos científicos. A primeira categoria refere-se a mediações realizadas entre o professor-pesquisador e o sujeito da pesquisa, além das medições entre o professor-pesquisador e um grupo de alunos e as mediações entre os próprios alunos. As ações realizadas nessa categoria perpassaram pelas atividades individuais e em grupo. A segunda categoria busca analisar a aquisição de conceitos científicos e as estratégias utilizadas por Paulo na resolução de situações problemas. Aqui, as ações realizadas perpassaram pelas atividades individuais e as provas curriculares.

Após a constituição das categorias de análises, ao analisarmos os dados coletados, definimos padrões e regularidades, bem como frases e palavras que representam indícios de subcategorias das duas categorias escolhidas, conforme citado anteriormente. Segundo Bogdan e Biklen (1994), esses padrões e regularidades são as *categorias de codificação*. Dentre as várias categorias de codificação, propostas pelos autores, reconhecemos duas em nosso estudo: codificação de estratégia e codificação de processo.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 227) a codificação de estratégia “refere-se a tácticas, métodos, caminhos, técnicas, manobras, tramas”. E, a codificação de processo “refere-se à codificação de palavras e frases que facilitam a categorização das sequências de acontecimentos, mudanças ao longo do tempo ou passagens de um tipo ou gênero de estatuto para outro”. A figura 5 apresenta o sistema de codificação para a análise de dados.

Figura 5 – Sistema de codificação utilizado para a análise dos dados



Fonte: elaborado pelo autor.

O esboço dessas categorias tenta abarcar a mediação docente e entre pares e a aprendizagem e a aquisição de conceitos científicos de um aluno com Síndrome de Asperger. Os procedimentos de análise tiveram como base o quadro 4, representado a seguir.

Quadro 4 – Processo de análise dos dados

Objetivos do estudo	**Dados**	**Estratégias/ Instrumentos**	**Análises**
Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades de matemáticas por um aluno com Síndrome de Asperger.	Diálogos entre professor e alunos, esquemas e diálogos	- Diário de campo - Observação participante - Aplicação de oficinas	Mediação do professor e um aluno com Síndrome de Asperger.
Identificar nas atividades coletivas de Matemática as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.	Oficinas de aprendizagem realizadas coletivamente	- Diário de campo - Observação participante - Aplicação de oficinas	Interação social de Paulo com os seus colegas de sala.
Analisar as argumentações apresentadas por um aluno com Síndrome de Asperger na resolução de situações problemas de geometria plana no contexto do LME.	Oficinas de aprendizagem realizadas individualmente e as provas curriculares	- Diário de campo - Observação participante - Aplicação de oficinas e provas	Aprendizagem e aquisição de conceitos científicos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Vimos, então, neste capítulo, que tratamos de aspectos importantes em relação aos caminhos percorridos para a elaboração desta pesquisa. No segundo capítulo, adentraremos mais detidamente na temática relacionada à Síndrome de Asperger, com o objetivo de entendermos quais são as características e as especificidades que devem ser consideradas no trabalho com o sujeito da pesquisa.

2 O ESPECTRO AUTISTA: PRINCÍPIOS TEÓRICOS E HISTÓRICOS

Neste segundo capítulo, apresentamos um breve histórico das principais teorias sobre o Autismo. Nossa investigação tem como base os estudos de Almeida (2012), Moschini (2011), Klin (2006), Tamanaha, Perissinoto e Chiari (2008). Além disso, neste capítulo, nos dedicamos a pontuar aspectos gerais do Espectro Autista e a especificar as suas características. Outro ponto, ao qual nos deteremos, é aquele referente à caracterização, de forma mais detalhada, do sujeito da pesquisa e, também, a apresentação das diretrizes legais adotadas em nosso país para lidar com as pessoas com deficiência.

Como informado, o presente capítulo trata das características e necessidades de indivíduos com o Espectro Autista. Porém, o nosso olhar direcionou-se, inicialmente, para a compreensão de algumas características apresentadas por Paulo, a partir de um olhar clínico. Para isso, recorremos à entrevista realizada com o médico Carlos, aos protocolos da Classificação Internacional da Saúde, e ao Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, criado pela Associação Americana de Psiquiatria.

Contudo, faz-se necessário esclarecer que as ações pedagógicas e investigativas procuraram extrapolar esse universo clínico, em busca de uma perspectiva teórica sócio-histórico-dialética. Tal decisão foi tomada por entendermos o sujeito como um indivíduo determinado pelas suas interações sociais e culturais, tanto aquelas relativas ao seu processo de interação pessoal – dele com ele mesmo –, como aquelas relacionadas ao seu contato com o outro. Nesse sentido, procuramos entender o sujeito de uma forma holística, para que pudéssemos saber lidar com as suas necessidades em sala de aula, a ponto de propormos atividades significativas e que fossem capazes de levá-lo a uma melhor apreensão dos conceitos matemáticos, bem como desenvolver propostas pedagógicas mais condizentes.

Além disso, este capítulo tem como propósito divulgar e esclarecer as demandas do Espectro Autista para a classe de educadores, uma vez que é fundamental um professor compreender as características de seus alunos para, assim, propor atividades que sejam adequadas às suas necessidades e às suas potencialidades. Vale ressaltar que essa nossa preocupação em divulgar o Espectro Autista partiu de um pedido da mãe de Paulo, que nos informa ter constatado, a partir de sua experiência de vida, que as escolas, os professores e os coordenadores, de um modo geral, não conhecem e não sabem lidar com as particularidades do Espectro, fato que pode causar preconceitos entre os próprios educadores.

2.1 Um breve histórico sobre a evolução do Espectro Autista

A palavra Autismo advém do grego, originada das palavras *autos* e *ismo*, as quais significam “em si” e “voltado para”, respetivamente. Ou seja, o termo Autismo significa “voltado para si mesmo” e talvez essa seja a melhor maneira de caracterizar atualmente uma pessoa com Autismo (ALMEIDA, 2012).

Moschini (2011) traz contribuições a respeito da primeira vez que se ouviu o termo Autista. A autora cita que foi Plouller quem introduziu esse termo, em 1906, na literatura psiquiátrica, mas que foi Bleuler, em 1911, que difundiu o termo Autismo para referir-se ao quadro de esquizofrenia, que se respalda das relações humanas e com o mundo exterior.

No entanto, os primeiros estudos sobre o Autismo, tal como é visto hoje, surgiram em 1943, com o psiquiatra americano Leo Kanner, que inicialmente o denominou de “Distúrbio Autístico do Contato Afetivo”. O autor descreveu um grupo de 11 casos clínicos de crianças com peculiaridades comportamentais bastante restritas: perturbações das relações afetivas com o meio, solidão Autístico extrema, inabilidade com o uso da linguagem para a comunicação, presença de boas potencialidades cognitivas, aspecto físico aparentemente normal, comportamentos ritualísticos, início precoce e incidência predominante no sexo masculino (TAMANAHA; PERISSINOTO; CHIARI, 2008).

Em 1944, o pediatra Hans Asperger observou crianças com dificuldades de interação social com o mundo, denominando essa condição de “Psicopatia Autística”. As crianças apresentavam um quadro clínico semelhantes ao que Kanner havia descrito um ano antes, porém, apresentavam a linguagem bem preservada e um bom quadro cognitivo. Asperger acreditava que tais crianças se difeririam das crianças com Autismo à medida que não eram tão perturbadas, demonstravam capacidades especiais, desenvolviam falas altamente gramaticais em uma idade precoce (MOSCHINI, 2011).

E ainda, segundo as autoras Tamanaha, Perissinoto e Chiari (2008), Asperger apontou que as crianças que ele havia observado apresentavam transtorno severo na interação social, uso pedante na fala, desajeitamento motor e incidência apenas no sexo masculino. Apesar de Asperger e Leo Kanner serem contemporâneos, Moschini (2011) menciona que a publicação de Kanner foi rapidamente difundida na comunidade científica, enquanto o artigo de Asperger, escrito em alemão, só foi transcrito para o inglês por Lorna Wing, em 1981. As autoras Tamanaha, Perissinoto e Chiari (2008) acrescentam que, apenas na década de 1980, o estudo de Asperger conseguiu alcançar repercussão mundial, ocasião na qual se propôs o uso do termo “Síndrome de Asperger” para nomear a Psicopatia Autística e a classificação dessa síndrome como pertencente ao "*continuum* autista", com a especificação dos prejuízos na área da comunicação social.

Ainda em 1980, na revisão dos critérios diagnósticos utilizados no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM III, escrito pela Associação de Psiquiatria Americana (APA – do inglês American Psychiatric Association), pela primeira vez, o Autismo foi reconhecido e colocado em uma nova classe de transtornos: os Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TIDs). Sete anos mais tarde, em 1987, em sua revisão simplificada, o DSM III – R definiu e incluiu o Autismo em outro quadro: o dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD). Porém, ainda nessa época, não havia sido acrescentada, no referido manual, a especificidade da Síndrome de Asperger (KLIN, 2006).

Em sua décima revisão, em 1993, a Classificação Internacional de Doenças – CID 10, amparada pela Organização Mundial da Saúde, reconheceu a Síndrome de Asperger como um Transtorno Global do Desenvolvimento, e a classificou no mesmo grupo do Autismo Infantil, porém, sem constatar retardo ou alterações significativas da linguagem, bem como do desenvolvimento cognitivo. Em 1994, na revisão dos critérios diagnósticos utilizados no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM IV, os mesmos parâmetros utilizados pela CID 10 foram seguidos, reconhecendo a Síndrome de Asperger como uma das subcategorias dos Transtornos Globais do Desenvolvimento. A Associação de Psiquiatria Americana realizou, em 2013, a sua quinta revisão, a qual ficou conhecida como DSM V. naquela ocasião se extinguiram os TGDs e deu início a uma única categoria: o Transtorno do Espectro Autista (TEA)[11].

Percebemos que ao longo dos últimos anos o Espectro Autista foi sendo reclassificado e inserido dentro de diferentes grupos: TID, TGD e TEA. As mudanças acorreram em virtude dos estudos e pesquisas referente as causas e características do Autismo. Pesquisadores perceberam que o Autismo deveria ter uma classificação única, pois representam um continuum único de prejuízos com intensidades que vão de leve a grave no que se refere comunicação social e comportamentos restritivos e repetitivos (APA,2014), por isso propuseram a sigla TEA.

Antes, quando o Espectro Autista era classificado com uma subcategoria das TIDs e TGDs, essas siglas também consideravam outros tipos de transtornos, tais como: Transtorno de Rett, Transtorno Desintegrativo da Infância, Transtorno Invasivo do Desenvolvimento – Sem

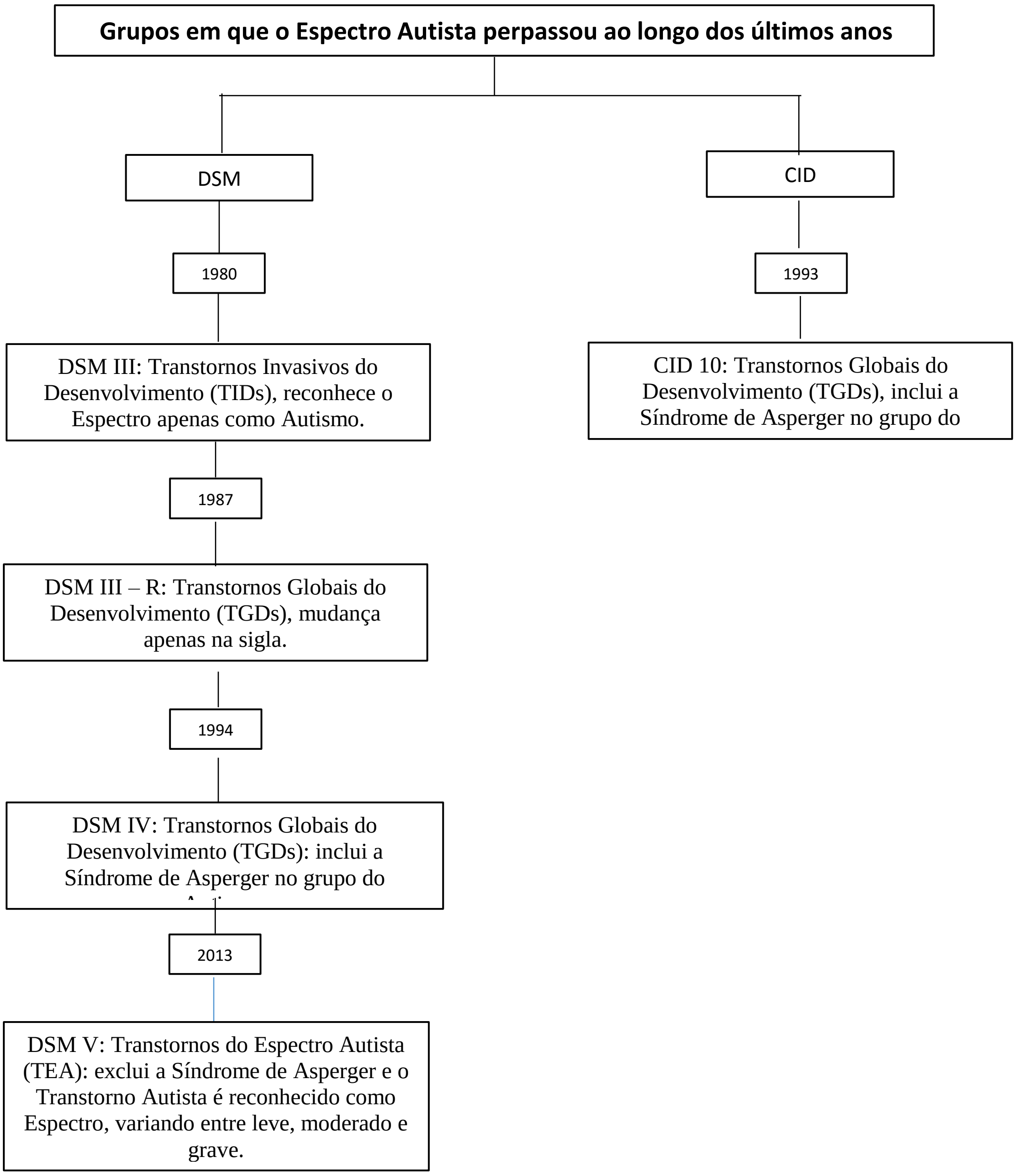
---

[11] A TEA abarca diferentes síndromes marcadas por distúrbios neurológicos com três aspectos fundamentais: (1) dificuldade de comunicação, (2) dificuldade de socialização e (3) padrão de comportamento restrito e repetitivo. Esses aspectos podem se manifestar em conjunto ou separadamente, sendo que o nível de comprometimento de pode variar, dependendo de cada indivíduo.

Outra Especificação (PDD-NOS) e Transtorno de Asperger. Segundo a APA (2014), as mudanças que ocorreram, durante esses anos, foram implementadas na intenção de facilitar as especificidades dos critérios para o diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista.

Todas essas mudanças de grupos e novas reclassificações podem trazer dúvidas para a população de uma forma geral, e acarretar dificuldades até mesmo para nós pesquisadores. Na intenção de facilitar, a Figura 6 demonstra como foi se ajustando o Autismo nos dois referenciais existentes atualmente, CID e DSM.

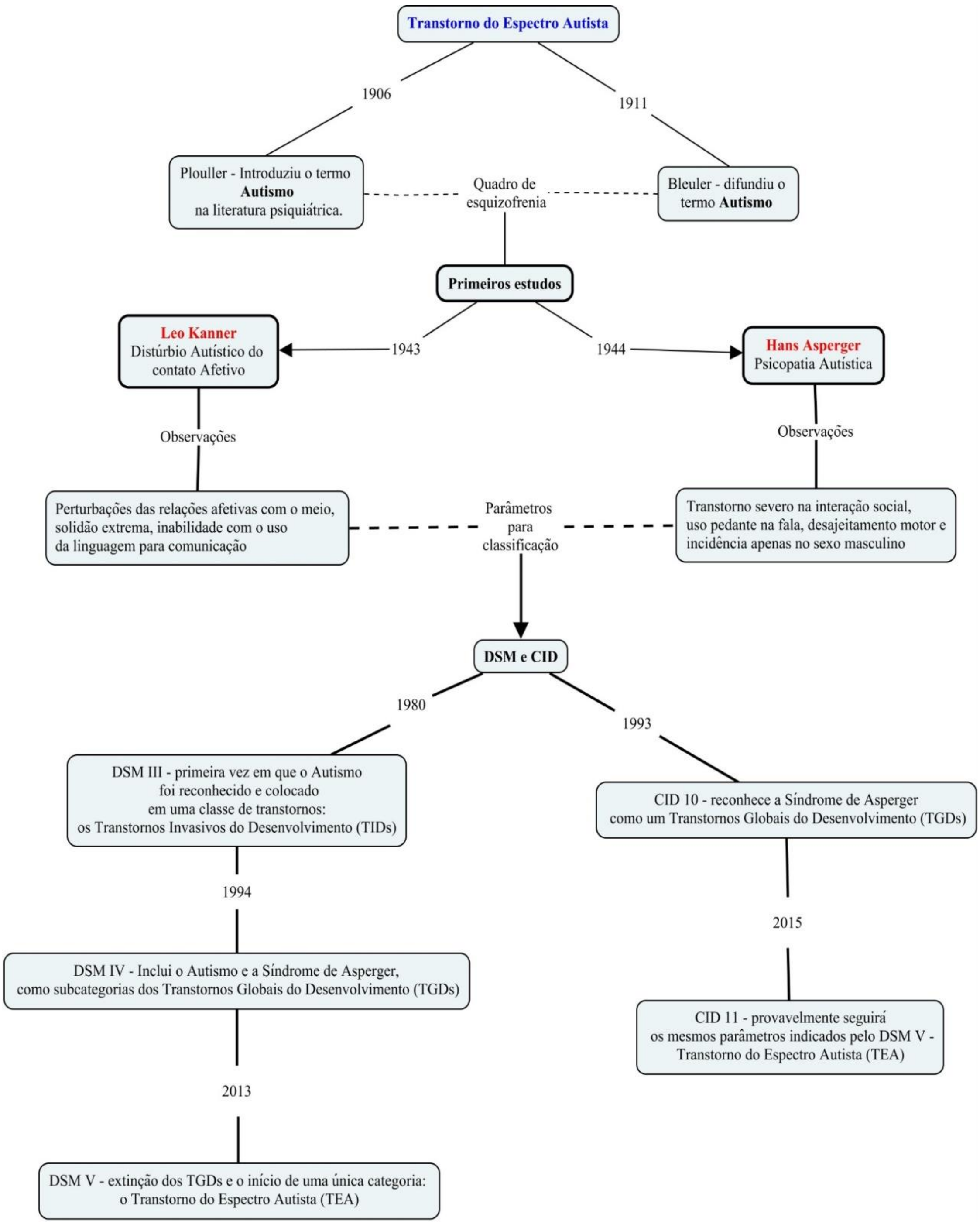
Figura 6 – Grupos em que o autismo foi inserido ao longo dos anos



Fonte: elaborado pelo autor.

Pesquisadores e psicólogos encarregados da revisão dos sistemas do DSM e da CID compartilham o objetivo de harmonizar as duas classificações o máximo possível (DSM V, APA, 2014) e, portanto, a CID 11 prevista para a sua revisão em 2015, provavelmente seguirá os mesmos parâmetros indicados pelo DSM V. Desta forma, optamos por concluir esta discussão apresentando um esquema (Figura 7) que sintetiza esse movimento histórico.

Figura 7 – Síntese da história do Transtorno do Espectro Autista



Fonte: elaborado pelo autor.

No próximo tópico, discorreremos com mais detalhe sobre as especificações quanto ao Autismo e a Síndrome de Asperger.

2.2 ESPECIFICAÇÕES DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O diagnóstico para o TEA é essencialmente clínico, ou seja, não existe nenhum exame em laboratório ou algum aparelho médico que consiga diagnosticar o Transtorno do Espectro Autista nos pacientes. Assim, o diagnóstico é concretizado a partir de características comportamentais, sociais e culturais do sujeito.

Portanto, para o diagnóstico, é necessário conhecer o indivíduo como um todo e em suas mais variadas formas de convívio com a sociedade (escola, religião, esporte, lazer etc.) e com os familiares. Além disso, os neurologistas utilizam alguns testes psicológicos específicos, ancorados nos parâmetros orientados pela CID e DSM.

De tempos em tempos, esses órgãos lançam revisões e novos critérios para diagnosticar várias doenças e transtornos psicológicos. Atualmente a CID está em sua décima edição e o DSM na sua quinta edição, por isso, em nosso trabalho, vamos denomina-los CID 10, cuja data de publicação é 1993, e DSM V, publicado em 2013.

O DSM V (2013) trata os diferentes tipos de Autismo como Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou os transtornos também chamados de Desordens do Espectro Autista (DEA ou ASD em inglês), que engloba diferentes síndromes[12] as quais antes eram diagnosticadas separadamente e agora são classificadas apenas como TEA. Portanto, para o DSM V não existe mais a nomenclatura "Síndrome de Asperger", assim, podemos entender que a SA passou a ser considerada uma forma branda do Autismo, pois não tem todas as características do Autismo Clássico.

À vista disso, o Transtorno do Espectro Autista é um novo transtorno do DSM – V que compreende o Autismo, o Transtorno de Asperger, o Transtorno Desintegrativo da Infância, o Transtorno de Rett e o Transtorno Global do Desenvolvimento sem outra especificação do DSM IV, transtornos esses que faziam parte dos Transtornos Globais do Desenvolvimento. Dentro do Autismo, no DSM IV, havia várias outras ramificações como: Autismo Infantil, Autismo de Kanner, Autismo de Alto Funcionamento e Autismo Atípico.

A CID 10, na categoria Transtornos Globais do Desenvolvimento, ainda reconhece a Síndrome de Asperger como diagnóstico separado do Autismo. Para a CID 10, a diferença entre

[12] Do grego "*syndromé*", cujo significado é "reunião", assim, a palavra "Síndrome" pode ser entendida como conjunto de sintomas.

as duas é que a Síndrome de Asperger não é acompanhada de uma defasagem cognitiva ou de uma deficiência de linguagem. Em 2015, está previsto a publicação da CID 11, que provavelmente seguirá os mesmos parâmetros do DSM V, conforme mencionado anteriormente. Pelo exposto, entendemos que as mudanças propostas pelo DSM V podem trazer confusões para as famílias, para os médicos e, principalmente, para a população leiga que entende o Autismo apenas por conclusões do senso comum, relacionadas ao Autismo Clássico, com grave deficiência intelectual e na linguagem, quando, de fato, existem vários níveis do Espectro Autista, do mais leve ao mais severo, conforme veremos no próximo subitem.

Consideramos que o aluno Paulo, sujeito desta pesquisa, foi diagnosticado com Síndrome de Asperger, pois os parâmetros da época ainda eram do DSM IV, que entendia a SA como um Espectro Autista, mas com características próprias. Além disso a Organização Mundial da Saúde, no que diz respeito a CID, não tem novos parâmetros quanto a esta nomenclatura. Desse modo, usaremos o termo "Síndrome de Asperger" nesta dissertação.

Ademais, do ponto de vista acadêmico, existem inúmeros estudos tratando da diferenciação existente ente o Transtorno Autista e a Síndrome de Asperger, com suas nomenclaturas bem distintas e com as características bem específicas, conforme apontam os trabalhos de Klin (2006), Orrú (2010), Bosa (2002), Gonring e Drago (2012), Matson e Wilkins (2008), Matson e Boaisjoli (2008). Para completar, vale ressaltar que na entrevista realizada com o médico neurologista de Paulo, ele nos informou que a classe médica usa os dois manuais, embora, para determinar o diagnóstico, o parâmetro utilizado seja a CID.

2.3 CARACTERIZAÇÃO CLÍNICA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E A SÍNDROME DE ASPERGER

O Autismo é caracterizado 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 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Em relação à linguagem social, o indivíduo com o Transtorno do Espectro Autista não apresenta uma reciprocidade adequada, ou seja, ele não consegue ter uma atenção compartilhada com o outro; consequentemente, terá mais dificuldades de ter um processo de socialização ou de 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", estereotipias, tiques, a padrões repetitivos de rotinas como, por exemplo: só come determinados alimentos, usa sempre as mesmas roupas, às vezes apresenta ilhas de interesse, mas não consegue ter flexibilidade para aprender outras coisas.

Quanto à Síndrome de Asperger, Klin (2006) aponta algumas características centrais: demonstração de prejuízos qualitativos na integração social; normalmente abordam os colegas de forma inapropriada e excêntrica; podem expressar interesse em fazer amizades, mas seus desejos são invariavelmente frustrados por suas abordagens desajeitadas; eles também podem reagir de maneira inapropriada no que diz respeito à interação afetiva, geralmente transmitindo um sentimento de insensibilidade, formalidade ou desconsideração emocional com as outras pessoas; eles podem apresentar atrasos ou dificuldades motoras, tais como amarrar os calçados, andar de bicicleta, agarrar uma bola, podem, inclusive, exibir padrões de andar arqueadas ou aos saltos e apresentar discurso repetitivo e pouca comunicação verbal.

Orrú (2010, p.5) complementa essas informações ao explicar que pessoas com Síndrome de Asperger apresentam nível intelectual médio ou acima da média, e que ainda há "controvérsias quanto à existência de um desenvolvimento normal ou de um pequeno atraso no aparecimento da linguagem verbal". Apesar de normalmente apresentarem um bom desenvolvimento verbal, as pessoas com SA evidenciam uma fala ecolálica[13], repetitiva e, às vezes, melódica. A fala de quem tem Asperger, geralmente, é mais lenta, quase que robotizada e, na maioria das vezes, é muito formal. O médico Carlos complementou essas informações e afirmou que pode acontecer, inclusive, de crianças com isolamento extremo, apresentar comportamento autoagressivo importante, e até mesmo agressividade com o outro e, muitas vezes, o seu comportamento pode trazer risco à saúde.

Tais comportamentos estão relacionados principalmente à frustação, pois a criança com o Espectro Autista apresenta inflexibilidade, que pode ser entendida como uma resistência à mudança de rotinas e apresenta dificuldades em manter relações de reciprocidade como o outro, não lidando bem quando suas vontades são negadas. Um dos aspectos que diferencia pessoas com SA e o Autismo clássico seria a linguagem e a cognição. No Autismo clássico, a cognição social é acometida mais gravemente bem como a cognição. Na SA esses impactos são menores.

O Asperger, muitas vezes, busca a interação, mas tem dificuldade na manutenção. O que muda é a intensidade; ele tem uma cognição melhor, uma linguagem social melhor, o comportamento repetitivo, às vezes estereotipado, porém com uma intensidade menor.

As causas do Autismo são desconhecidas; mas, provavelmente, ele seja genético. Acredita-se que sua origem está na anormalidade de alguma parte do cérebro ainda não definida

---

[13] Quando uma criança repete o que uma pessoa fala, mas de forma involuntária, não refletindo, assim, um aprendizado ou intencionalidade.

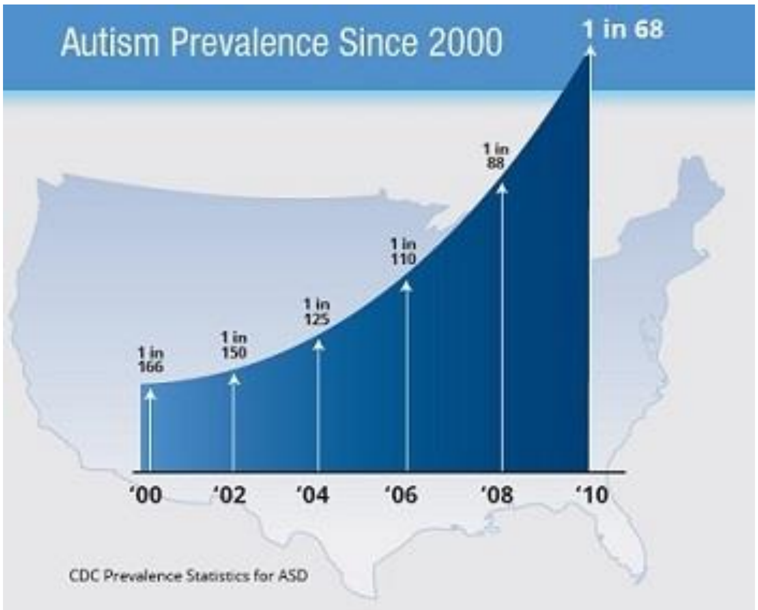
de forma conclusiva (MOSCHINI, 2011). As estimativas de que o Espectro Autista seja herdado geneticamente variam entre 37% a mais de 90%, e esses estudos foram baseados em taxas de concordância entre gêmeos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Em relação à prevalência do TEA, segundo Paiva (2014), é de 2 milhões de brasileiros, sendo em crianças mais comum do que câncer, aids e diabetes. O autor acrescenta que, em nível mundial, a incidência é de 70 milhões de pessoas com esse transtorno. O DSM V complementa que, em relação ao gênero, a incidência no sexo masculino é quatro vezes mais frequente do que no feminino.

O governo dos Estados Unidos divulgou, em 2014, os dados de uma pesquisa realizada em 2010, sobre o número de casos de autismo, e os dados são de uma em cada 68 crianças com oito anos de idade. Paiva (2014) cita que a Organização Mundial da Saúde considera os números dos Estados Unidos estimados para todo o planeta.

Houve um aumento significativo quando comparado aos valores dos últimos anos, em que a estimativa em 2006 era de uma em cada 110 crianças e, em 2008, de uma para 88 crianças (PAIVA, 2014). A figura 8 evidencia essa evolução entre os anos 2000 e 2010.

Figura 8 – Prevalência do Espectro Autista



Fonte: Paiva (2014).

A APA (2014) atribuiu possivelmente esse aumento à expansão dos critérios diagnósticos do DSM IV, que incluiu casos mais subliminares, mais simples, que antes não eram diagnosticados como TEA. Além disso, entendemos que o aprofundamento dos estudos/pesquisas na área e o aumento da divulgação das características do Espectro Autista para a população, de forma geral, têm auxiliado médicos, professores e pais a terem um olhar atento para essas especificidades.

Acreditamos que outro fator que pode ter contribuído para o aumento do diagnóstico seja a busca, cada vez maior, das pessoas pelo padrão da normalidade, seja ela no âmbito social ou cultural, na procura de um diagnóstico médico, bem como na busca por possibilidades de tratamento. Apesar de o Espectro Autista ser associado aos diversos problemas neurológicos, ainda não existe um exame que diagnostique sua origem. Os diagnósticos são realizados observando-se o conjunto de sintomas do sujeito. O quadro 5 apresenta os critérios atualizados para a realização de diagnósticos, propostos pelo DSM V.

Quadro 5 - Critérios Diagnósticos para o Transtorno do Espectro Autista

Critérios Diagnósticos para 299.00 - F84.0 Transtorno do Espectro Autista
A. Déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, conforme manifestado pelo que segue, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos; ver o texto): 1. Déficits na reciprocidade socioemocional, variando, por exemplo, de abordagem social anormal e dificuldade para estabelecer uma conversa normal a compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, a dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais. 2. Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social, variando, por exemplo, de comunicação verbal e não verbal pouco integrada, anormalidade no contato visual e linguagem corporal ou déficits na compreensão e uso de gestos, a ausência total de expressões faciais e comunicação não verbal. 3. Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, variando, por exemplo, de dificuldade em ajustar o comportamento para se adequar a contextos sociais diversos a dificuldade em compartilhar brincadeiras imaginativas ou em fazer amigos, a ausência de interesse por pares. **A gravidade baseia-se em prejuízos na comunicação social e em padrões de comportamento restritos e repetitivos (ver quadro 6).** B. Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, conforme manifestado por pelo menos dois dos seguintes, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos; ver o texto): 1. Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos (p. ex., estereotipias motoras simples, alinhar brinquedos ou girar objetos, ecolalia, frases idiossincráticas). 2. Insistência nas mesmas coisas, adesão inflexível a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal (p. ex., sofrimento extremo em relação a pequenas mudanças, dificuldades com transições, padrões rígidos de pensamento, rituais de saudação, necessidade de fazer o mesmo caminho ou ingerir os mesmos alimentos diariamente). 3. Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco (p. ex., forte apego a ou preocupação com objetos incomuns, interesses excessivamente circunscritos ou perseverativos).

4. Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente (p. ex., indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento).
A gravidade baseia-se em prejuízos na comunicação social e em padrões de comportamento restritos e repetitivos (ver quadro 6).
C. Os sintomas devem estar presentes precocemente no período do desenvolvimento (mas podem não se tornar plenamente manifestos até que as demandas sociais excedam as capacidades limitadas ou podem ser mascarados por estratégias aprendidas mais tarde na vida).
D. Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo no presente.
E. Essas perturbações não são mais bem explicadas por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por atraso global do desenvolvimento. Deficiência intelectual ou Transtorno do Espectro Autista costumam ser comórbidos; para fazer o diagnóstico da comorbidade de transtorno do Espectro Autista e deficiência intelectual, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral do desenvolvimento.

Fonte: AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2014, p.50).

Como vimos anteriormente, o diagnóstico do TEA deve ser vinculado ao seu grau, ou seja, em que nível se encontra esse indivíduo no aspecto de comprometimento da comunicação social e do comportamento restrito e repetitivo. O quadro 6, traz esses níveis e as suas especificações.

Quadro 6 – Níveis de gravidade para Transtorno do Espectro Autista

Nível de gravidade	Comunicação social	Comportamento restrito e repetitivos
Nível 3 Exigindo apoio muito substancial	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagens incomuns apenas para satisfazer a necessidades e reage somente a abordagens sociais muito diretas.	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 2 Exigindo apoio substancial	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio; limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco ou as ações.

Nível 1 Exigindo apoio	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Parece apresentar interesse reduzido por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa que consegue falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresente falhas na conversação com os outros e cujas tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente malsucedidas.	Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.

Fonte: AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2014, p. 52).

Segundo o DSM V, a gravidade dos sintomas pode variar conforme o contexto e o tempo e as dificuldades de comunicação social e de comportamento restritos e repetitivos devem ser classificadas separadamente. De acordo com o Dr. Carlos, o Paulo se enquadra no nível 1 para as duas referências: comunicação social e comportamento restrito e repetitivo. No próximo subitem, vamos abordar as características de Paulo e suas especificações.

2.4 CARACTERIZANDO O SUJEITO DA PESQUISA

No capítulo anterior, iniciamos a caracterização de Paulo de forma mais ampla. Nesta seção, trataremos de aprofundar o seu perfil para que o leitor possa compreender melhor os resultados da presente pesquisa. Optamos por detalhar as características de Paulo por entender que o Espectro Autista é muito amplo, com uma disparidade muito grande entre os indivíduos que tem esse transtorno, e assim, o leitor poderá fazer suas comparações de possíveis outros casos que conheça ou tenha contato. A figura 9 revela os procedimentos que utilizamos para traçarmos as características de Paulo.

Figura 9 – Traçando o perfil de Paulo

Fonte: elaborado pelo autor.

Paulo é um adolescente de 14 anos de idade, educado, tranquilo e que gosta muito de ler história em quadrinhos e livros literários, sobretudo, os de ação. É de uma família composta pelo pai (engenheiro civil), mãe (fonoaudióloga e pedagoga), uma irmã de 20 anos, e um irmão com 16 anos, sendo que esse irmão também tem a Síndrome de Asperger.

No que diz respeito à linguagem oral, Paulo apresenta fala levemente nasalizada, geralmente caminha enquanto fala, sua dicção apresenta comprometimentos, repete bastante as frases e, principalmente, as últimas palavras. Não mantém contato visual durante a conversação e apresenta a mesma entonação de voz, independente do conteúdo que se trata. O seu vocabulário é diversificado, apesar de seu discurso narrativo trazer certas confusões de ideias, tem dificuldades de entender metáforas e linguagens figurativas.

Paulo apresenta dificuldade na leitura que, segundo a mãe (que tem conhecimento científico pela sua formação acadêmica) pode ser em decorrência da motricidade. Ela afirma que a motricidade do filho é falha; ele tem dificuldades motoras para escrever, correr, jogar bola e, às vezes, para comer.

Quanto à linguagem escrita, ele manifesta texto coerente, mas tem dificuldade na caligrafia e algumas confusões pontuais em relação à gramática. Ele apresenta ideias criativas na produção de texto, mas precisa de atenção no traçado da letra cursiva e na organização das ideais.

Paulo é um aluno que, geralmente, apresenta autoestima baixa e insegurança em decorrência das dificuldades apresentadas na área da aprendizagem. Em alguns momentos de sua vida, ele chegou a apresentar quadro de depressão, conforme relatos do médico e da mãe.

A mãe destaca que o filho sempre teve problemas em relação à concentração e dificuldades escolares. Por certo período, ele fez uso de medicamentos para combater a desatenção, o que melhorou significativamente seus resultados escolares. Porém, tal medida potencializou o quadro de ansiedade e depressão. Apesar das dificuldades de aprendizagem, Paulo não apresenta deficiência cognitiva, pelo contrário, apresenta um alto potencial cognitivo.

Seu comportamento social é bem restrito. Em vários momentos, ele busca interagir socialmente, mas tem dificuldades na manutenção do diálogo e do vínculo social. Sua maior dificuldade, em relação ao outro, é a reciprocidade, pois não consegue dar continuidade em uma conversa por muito tempo.

Segundo relatos da mãe, o melhor amigo de Paulo é seu irmão, e os dois se complementam. É apenas com ele que Paulo consegue ter um diálogo longo. Os dois se divertem em casa fazendo histórias em quadrinhos de ação; enquanto Paulo cuida do enredo da história, seu irmão trata de desenhar os quadrinhos. Vale ressaltar que seu irmão tem a habilidade de desenhar e pintar usando as duas mãos simultaneamente.

Na área da Matemática, Paulo é um aluno que tem facilidades em cálculos e raciocínios mentais. Porém, manifesta dificuldade de concentração nas aulas, na leitura e interpretação dos problemas. Diante da leitura de um texto, de um problema com enunciado longo, ele se perde, esquecendo o que estava escrito no início. Com isso, os exercícios de fixação do tipo calcule, efetue, encontre o valor de uma incógnita, são modelos de atividades com as quais ele mais se adapta.

Os seus registros são basicamente numéricos. Ele apresenta pequena organização em relação ao espaço para responder as atividades matemáticas. A seguir, no quadro 7, mostramos com mais detalhes algumas características de Paulo no que se refere ao conhecimento matemático.

Quadro 7 – Conhecimentos matemáticos de Paulo

Eixos do conhecimento matemático	**Caracterização de Paulo**
Pensamento numérico	- Tem bom registro para os números e operações. Sabe utilizar todos os algoritmos (soma, subtração, multiplicação e divisão), no entanto, quando se depara com uma dessas operações, a princípio tenta resolvê-la mentalmente. - Na resolução de situações problemas utiliza vários procedimentos de cálculos: mental, estimativa, arredondamento e algoritmo. Porém, tem grande dificuldade em interpretar as situações.
Pensamento algébrico	- Apresenta grandes dificuldades em generalizar ou traduzir uma situação problema para a linguagem Matemática, normalmente tenta utilizar os recursos do pensamento numérico. - Acontece o mesmo na resolução de equações, no meio da equação (pensamento algébrico) começa a utilizar recursos e conhecimentos do pensamento numérico. Normalmente, as suas resoluções não seguem o mesmo padrão da sala.
Espaço e forma	- Tem boa visualização geometria, consegue classificar as figuras planas, mais especificamente os quadriláteros e reconhece algumas de suas propriedades[14]. - Em relação aos triângulos, tem domínio em algumas de suas propriedades, como por exemplo, a soma de seus ângulos internos. Apresenta dificuldade quanto a sua classificação quanto aos ângulos e lados. - Em relação à geometria espacial, consegue diferenciar as formas e reconhece arestas, vértices e face. - Quanto à representação de formas geométricas, apresenta dificuldades para desenhar, sobretudo formas tridimensionais.
Grandezas e medidas	- Estabelece relações entre algumas medidas as medidas mais usuais: metros e centímetros, centímetro e milímetro, litro e mililitro, quilograma e grama, hora, minutos e segundos. - Apresenta dificuldades nas medidas de superfícies e de volume. - Tem um bom domínio com a régua e com o transferidor, já com o compasso apresenta dificuldades. - Tem dificuldades em diferenciar situações problemas que envolva grandezas diretamente e inversamente proporcionais. No entanto, tem um domínio relativamente bom nas operações envolvendo esse conteúdo.
Tratamento da informação	- É uma das maiores de suas dificuldades no que se refere à interpretação e a transposição do gráfico e da tabela para uma linguagem Matemática.

Fonte: elaborado pelo autor.

[14] No próximo capítulo, na seção da análise, será evidenciado com mais detalhes quais são as propriedades que Paulo domina.

É importante destacar que Paulo realiza as mesmas provas e atividades, concomitantemente, com o restante da turma. Ele não necessita de uma prova diferente e nem precisa de tempos distintos do que é oferecido para os demais alunos da turma.

Entendemos que a criança ou adolescente com o Espectro Autista tem necessidades educacionais especiais e, por isso, sua inserção na sociedade deve ser cuidadosamente planejada pela família e pela escola. É dever do estado garantir a proteção de seus direitos que são amparados por lei. No próximo subitem, destacaremos as políticas públicas realizadas nos últimos anos para pessoas com deficiência, no Brasil, além de apresentar a concepção de deficiência à luz do referencial teórico proposto na dissertação.

2.5 CONCEPÇÕES DE DEFICIÊNCIA E PANORAMA TEÓRICO A RESPEITO DA LEGISLAÇÃO SOBRE O ESPECTRO AUTISTA E A SÍNDROME DE ASPERGER

Em dezembro de 2006, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, com o propósito de proteger e assegurar o exercício pleno dos direitos de todas as pessoas com deficiência e, assim, promover o respeito pela sua dignidade. O conceito de deficiência da presente pesquisa é ancorado na definição estabelecida pela ONU:

> Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, <u>em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas</u>. (ONU, 2007, p.16, grifo nosso)

Vale ressaltar que na convenção da ONU não se usa mais a terminologia "portadores de deficiências" ou "portadores de necessidades especiais". Por isso, neste trabalho, utilizaremos a nomenclatura empregada pela convenção "pessoas com deficiência".

Destacamos que o conceito de deficiência, adotado pela ONU, tem princípios compatíveis com os fundamentos norteadores da concepção sócio-histórica. Vygotsky, em seu livro *Obras completas*, traz contribuições acerca da defectologia[15]. Para ele "a criança cujo desenvolvimento está complicado pelo defeito não é simplesmente uma criança menos desenvolvida que seus pares normais, senão desenvolvida de *outro modo*" (VYGOTSKI, 1997b, p. 12. apud KRANZ, 2014, p. 96, itálico do autor). Portanto, essencialmente não há diferenças na educação entre crianças tidas como normais e as com deficiência, ambas são

[15] Vygotski define a defectologia "como o ramo do conhecimento acerca da variedade qualitativa do desenvolvimento das crianças anormais, da diversidade de tipos desse desenvolvimento e, nessa base, esboça os principais objetivos teóricos e práticos da defectologia e da escola especial russa" (VYGOTSKI, 1995, p. 37). Atualmente esse termo não é o apropriado, porém vamos mantê-lo em respeito à obra do autor.

pessoas em que o desenvolvimento ocorre com as mesmas leis. A diferença está apenas no caminho de desenvolvimento (VIGOTSKI, 1995).

Vigotski (2010) considera a interação do sujeito com o meio social como determinante no desenvolvimento das pessoas, pois o desenvolvimento psíquico perpassa pela interação de fatores biológicos e sociais. Essa concepção de desenvolvimento sociocultural do ser humano estende-se para os estudos da defectologia. Ancorado nas obras de Adler (1928), Vigotski (1995) traz a caracterização dos "defeitos" e a formação da personalidade determinada por ele:

> De esta manera el defecto se convierte en el punto de partida y en la fuerza motriz principal del desarrollo psíquico de la personalidad. El defecto establece el punto del objetivo final hacia el cual tiende el desarrollo de todas las fuerzas psíquicas y ofrece una orientación al proceso de crecimiento y de formación de la personalidad. La elevada tendencia hacia el desarrollo es originada por el defecto, éste desarrolla los fenómenos psíquicos de la previsión y del presentimiento, así como sus factores que actúan (la memoria, la atención, la intuición, la sensibilidad y el interés, en resumen, todos los que garantizan los momentos psicológicos) en un grado intensivo (VIGOTSKI, 1995, p. 26)

Segundo a teoria adleriana, qualquer "defeito" coloca ao corpo a tarefa de superá-lo, buscando eliminar ou atenuar os efeitos da deficiência por meio de uma compensação. Nessa perspectiva, a "[...] deficiência serve como um estímulo para o desenvolvimento de outras grandes funções e assim, o encorajamento de realizar uma atividade é intensificada, que pode compensar as deficiências e ultrapassar as dificuldades [...]" (VIGOTSKI, 1995, p. 359, tradução nossa).

No contexto da Síndrome de Asperger, sabe-se que uma de suas características é ter grandes dificuldades na interação interpessoal. Bergo (1999) aponta que um exemplo da compensação do indivíduo com SA, na perspectiva vygotskiana, é a que o sujeito:

> Centraliza-se no interesse único em avançar o conhecimento em várias áreas da ciência, matemática etc. O uso máximo das habilidades em um alto nível de funcionalidade na busca constante de um melhor desempenho e profissionalismo. [...] É como se o defeito, no dizer de Vygotsky, como que "catapultasse" o indivíduo para o seu alvo. A energia potencializadora seria a sensação aguçadíssima que move esses indivíduos. (BERGO, 1999, p. 109)

Vigotski (1995, p. 363) complementa que "[...] El defecto, es no sólo una minusvalía, una insuficiencia, una debilidad, sino también un incentivo, una fuente de la fuerza y de las capacidades, un estímulo para la compensación […]". Entendemos que essa concepção de que a deficiência pode ser vista como um estímulo em busca de compensações é uma importante ferramenta pedagógica para que os professores agucem a curiosidade de seus alunos, possibilitando-lhes encontrar as suas possíveis compensações.

Em relação ao panorama teórico, no que diz respeito à legislação brasileira direcionada às pessoas com deficiência, em julho de 2008, o Congresso Nacional aprovou, por meio do

Decreto Legislativo nº 186, conforme o procedimento do §3º do art. 5º da Constituição Federal, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007, que passou, assim, a ter o status de emenda constitucional. No ano seguinte, em agosto de 2009, o então Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva promulgou o Decreto de nº 6.949, ratificando os direitos das pessoas com deficiência estabelecidos na Convenção da ONU.

A legislação brasileira entende que a educação é um direito de todos, sem discriminação e em igualdade de oportunidades. Nesse sentido, em novembro de 2011, o governo brasileiro instituiu o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite, por meio do Decreto nº 7.612, que ressalta "[...] o compromisso do Brasil com as prerrogativas da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU, ratificada pelo nosso país com equivalência de emenda constitucional [...]" (BRASIL, 2014, p. 2).

Em relação à educação das pessoas com deficiência, o Plano Viver sem Limite tem ações que "contemplam a implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), a promoção de acessibilidade arquitetônica nas escolas, a formação de professores para realização do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a aquisição de ônibus escolares acessíveis" (BRASIL, 2014, p. 5). As Salas de Recursos Multifuncionais são espaços nos quais:

> [..] é realizado o Atendimento Educacional Especializado (AEE), complementar ou suplementar à escolarização dos estudantes com deficiência. Tem como objetivos produzir e organizar serviços e estratégias que assegurem os meios, modos e formatos de comunicação e de acesso à informação e ao conhecimento. Elas possuem equipamentos, mobiliários e materiais pedagógicos e de acessibilidade destinados a atender às especificidades educacionais de cada um dos estudantes [...]. (BRASIL, 2014, p. 6)

Em 2011, 83% dos municípios brasileiros possuíam SRM, o que representava mais de 24 mil escolas atendidas (BRASIL, 2014, p. 6). Em 6 de julho de 2015, a Presidente da República instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) de nº 13.146. Em seu discurso, a presidente Dilma Rousseff comentou que a partir do conteúdo da Lei será possível garantir "igualdade de oportunidades e autonomia" para as pessoas com deficiência.

De acordo com a Lei nº 13.146, a definição de pessoa com deficiência é aquela que "[...] tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas [...]" (BRASIL, 2015, art. 1).

Nota-se que o texto tem redação idêntica a do texto citado anteriormente pertencente à Convenção da ONU.

A Lei nº 13.146 prevê que “[...] toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação [...]”. Em relação à discriminação, referida lei destaca:

> Considera-se discriminação em razão da deficiência toda forma de distinção, restrição ou exclusão, por ação ou omissão, que tenha o propósito ou o efeito de prejudicar, impedir ou anular o reconhecimento ou o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais de pessoa com deficiência, incluindo a recusa de adaptações razoáveis e de fornecimento de tecnologias assistivas. (BRASIL, 2015, capítulo II, art. 4)

No que se refere à educação, a Lei nº 13.146 pontua que é dever do estado, da família e das instituições escolares proporcionar uma educação de qualidade para a pessoa com deficiência.

> A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015, capítulo IV, art. 27)

Entendemos que a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência é uma conquista da sociedade, uma vitória de todos aqueles que lutam para que essas pessoas tenham uma vida mais digna, sem preconceitos e ou restrições. É necessário esclarecer que o indivíduo que tem o Transtorno do Espectro Autista passou a ser considerado oficialmente pessoa com deficiência, a partir da Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

Essa Lei também é conhecida como Lei Berenice Piana, denominação dada em homenagem a uma mãe com este nome, que tem um filho autista e lutou bravamente pelos direitos dele. Entendemos que a Lei nº 12.764 favorece as famílias de pessoas com o Espectro Autista, uma vez que não existia antes nenhum documento legal que lhes garantisse os mesmos direitos conquistados pelas pessoas com deficiência, dificultando, assim, usufruir dos benefícios já existentes na legislação brasileira. A Lei Berenice Piana considera que a pessoa com Transtorno do Espectro Autista é caracterizada por:

> I - Deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;
> II - Padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos. (BRASIL, 2014).

Vale salientar que na Lei Berenice Piana não está explicito se existe alguma especificação de diferentes tipos de autismo, fato que mostra a sua conformidade com o DSM V, tratando apenas como Espectro Autista. Não traz também especificações dos parâmetros para o diagnóstico e nem os critérios para mensurar o nível de comprometimento em relação ao seu comportamento social, repetitivo e restrito. Os direitos da pessoa com Transtorno do Espectro Autista estabelecidos na lei são:

> I - a vida digna, a integridade física e moral, o livre desenvolvimento da personalidade, a segurança e o lazer;
> II - a proteção contra qualquer forma de abuso e exploração;
> III - o acesso a ações e serviços de saúde, com vistas à atenção integral às suas necessidades de saúde, incluindo:
> a) o diagnóstico precoce, ainda que não definitivo;
> b) o atendimento multiprofissional;
> c) a nutrição adequada e a terapia nutricional;
> d) os medicamentos;
> e) informações que auxiliem no diagnóstico e no tratamento;
> IV - o acesso:
> a) à educação e ao ensino profissionalizante;
> b) à moradia, inclusive à residência protegida;
> c) ao mercado de trabalho;
> d) à previdência social e à assistência social.
> Parágrafo único. Em casos de comprovada necessidade, a pessoa com transtorno do Espectro Autista incluída nas classes comuns de ensino regular, nos termos do inciso IV do art. 2º, terá direito a acompanhante especializado. (BRASIL, 2014).

O parágrafo único, da referida lei, ressalta o direito de um acompanhante especializado, caso seja comprovada a necessidade de um tutor em sala de aula. No caso da escola ser da rede privada, esse benefício não poderá ser cobrado.

Observamos que, nos últimos anos, houve mudanças significativas no que diz respeito às leis em nosso país para as pessoas com deficiência. Acreditamos que a inclusão social dessas pessoas na escola e na sociedade não é tão simples e que esse processo não acontece apenas por conta da lei. É necessário ir além, avançar com políticas públicas de esclarecimento da população sobre o tema e, sobretudo, na formação docente para lidar com as dificuldades e limitações e potencialidades das pessoas com deficiência, além de ações voltadas para a mudança cultural da escola, para que todos os alunos percebam aquele com determinada deficiência como um ser humano normal.

A seguir, para encerrarmos este capítulo, temos a leitura de um texto que nos faz refletir sobre nossas atitudes e visualizar o Espectro Autista sob outra perspectiva.

Somos todos autistas, a gradação está nos rótulos[16]

Quando me recuso a ter um autista em minha classe, em minha escola, alegando não estar preparado para isso, *estou sendo resistente à mudança de rotina*.

Quando digo a meu aluno que responda a minha pergunta como quero e no tempo que determino, *estou sendo agressivo*.

Quando espero que outra pessoa de minha equipe de trabalho faça uma tarefa que pode ser feita por mim, *estou a usando como ferramenta*.

Quando, numa conversa, me desligo, "viajo", estou olhando em foco desviante, *estou tendo audição seletiva.*

Quando preciso desenvolver qualquer atividade da qual não sei exatamente o que esperam ou como fazer*, posso me mostrar inquieto ansioso e até hiperativo*.

Quando fico sacudindo meu pé, enrolando meu cabelo com o dedo, mordendo a caneta ou coisa parecida, *estou tendo movimentos estereotipados*.

Quando me recuso a participar de eventos, a dividir minhas experiências, a compartilhar conhecimentos, *estou tendo atitudes isoladas e distantes*.

Quando nos momentos de raiva e frustração, soco o travesseiro, jogo objetos na parede ou quebro meus bibelôs, *estou sendo agressivo e destrutivo.*

Quando atravesso a rua fora da faixa de pedestres, me excedo em comidas e bebidas, corro atrás de ladrões, *estou demonstrando não ter medo de perigos reais*.

Quando evito abraçar conhecidos, apertar a mão de desconhecidos, acariciar pessoas queridas, *estou tendo comportamento indiferente.*

Quando dirijo com os vidros fechados e canto alto, exibo meus tiques nervosos, rio ao ver alguém cair, *estou tendo risos e movimentos não apropriados*.

Quando dirijo com os vidros fechados e canto alto, exibo meus tiques nervosos, rio ao ver alguém cair, *estou tendo risos e movimentos não apropriados*.

Somos todos autistas. Uns mais, outros menos. O que difere é que em uns (os não rotulados), sobram malícia, jogo de cintura, hipocrisias e em outros (os rotulados) sobram autenticidade, ingenuidade e vontade de permanecer assim.

[16] Escrito por Scheilla Abbud Vieira, 2012. Itálico nosso. Disponível em: http://autismovivenciasautisticas.blogspot.com.br/2012/02/somos-todos-autistas-gradacao-esta-nos.html. Acesso em 28 jul. 2015.

3 A MEDIAÇÃO DO PROFESSOR NO CONTEXTO DE UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA ESCOLAR

Iniciamos este capítulo recordando que nesta dissertação optamos por não escrever um capítulo exclusivo de análise dos dados deslocado do quadro teórico. Isso porque buscamos estabelecer uma relação entre os aspectos teóricos, metodológicos e analíticos com a finalidade de preservar o movimento dialético que envolve o processo investigativo, conforme nossa concepção.

Nos capítulos anteriores, discutimos os caminhos metodológicos percorridos nesta pesquisa, bem como o Espectro Autista, suas especificidades, as características e as necessidades do sujeito da pesquisa. Como a coleta de dados foi realizada em um Laboratório de Matemática Escolar e por entendemos que as mediações entre professor e alunos são fundamentais para a aquisição de conhecimentos, sobretudo para as demandas pedagógicas exigidas por Paulo, neste terceiro capítulo trataremos de adentrar nessas temáticas.

Procuraremos discutir aspectos gerais de um LME, considerando diferentes olhares teóricos e as suas diversas concepções, bem como o conceito de mediação na perspectiva vygotskiana. Essa base teórica subsidiará as análises provenientes do processo de ensino do conteúdo de geometria plana, desenvolvido no contexto do LME com o aluno Paulo. As análises realizadas, neste capítulo, terão o foco nas mediações docentes e entre pares.

3.1 ASPECTOS GERAIS DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA ESCOLAR

A forma pela qual a Matemática tem sido normalmente tratada em sala de aula, em que ela é vista fortemente associada a um rigor excessivo, acaba por se constituir em uma verdadeira enciclopédia de regras, fórmulas e demonstrações sem qualquer preocupação com as atividades humanas, tais como a cultura, a religião, a ética, as artes, e sem estar associada à construção de conceitos científicos produzidos pelos alunos. Diante desse quadro, Muniz (2001) destaca que a Matemática tem mostrado diferenças enquanto ciência pura e trabalho realizado no campo da transposição didática, com educadores e pesquisadores sendo levados a buscar novas estratégias para superar as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Dessa forma, o LME se caracteriza como um espaço importante para a aprendizagem Matemática, com o foco do processo pedagógico centrado na investigação, em que conceitos, ideias, intuições, percepções e hipóteses possam estar em jogo à serviço da aprendizagem, muito mais que fazer Matemática com lápis e papel, quadro e giz. Afinal, a aprendizagem Matemática requer a efetiva ação cognitiva que implica na mediação de ferramentas e objetos, fazendo com que os conteúdos curriculares tenham significados em suas aplicações.

Buscando alcançar essa perspectiva pedagógica da Matemática, entendemos que a psicologia sócio-histórica-cultural, que tem como base a teoria de Vygotsky, concebe o desenvolvimento humano a partir das relações sociais que a pessoa estabelece no decorrer da vida. Desse modo, essa base teórica pode favorecer uma educação/escola inclusiva, conforme defendida por Ropoli, Mantoan, Santos e Machado (2010, p. 7), quando afirmam que ela "[...] reconhece as diferenças dos alunos diante do processo educativo e busca a participação e o progresso de todos, adotando novas práticas pedagógicas".

Tendo em vista essas ideias de Vygotsky, consideremos que o LME é um ambiente altamente matematizador e que possibilita ao aluno se colocar como agente do seu processo educativo, assumindo grande participação na construção de seu conhecimento. Em especial no ensino da Matemática, quando há a produção de conhecimento pelos alunos, em situações em que eles próprios vivenciam experiências matemáticas, produzindo e utilizando instrumentos, o LME tem se revelado um importante espaço de produção de conhecimento científico e cultural. Dessa forma, o LME favorece o desenvolvimento do espírito matemático crítico e participativo dos alunos (MUNIZ, 2001).

No que tange à perspectiva da abordagem sócio-histórica-cultural para o trabalho com alunos com SA, compreendemos como Orrú (2010) que:

> O processo de ensino e aprendizagem desse aluno deve contemplar, necessariamente, uma criteriosa relação entre mediação pedagógica, cotidiano e formação de conceitos, possibilitando o encontro/confronto das experiências cotidianas no contexto em que elas ocorrerem para a formação de conceitos, quer sejam acadêmicos quer não, numa maior internalização consciente do que está sendo vivenciado e concebido. Como mediador, o professor deve explorar sua sensibilidade, a fim de perceber quais são os significados construídos por seus alunos com referência aos conceitos que estão sendo formados, sejam estes conceitos mais elementares sejam complexos. (ORRÚ, 2010, p.7)

Apesar de compreendermos que o LME surge como um possível ambiente para potencializar a interação entre o educando e seus interlocutores, esse espaço, por si só, não garante uma educação Matemática inclusiva, visto que:

> Para atender a todos e atender melhor, a escola atual tem de mudar, e a tarefa de mudar a escola exige trabalho em muitas frentes. Cada escola, ao abraçar esse trabalho, terá de encontrar soluções próprias para os seus problemas. As mudanças necessárias não acontecem por acaso e nem por decreto, mas fazem parte da vontade política do coletivo da escola, explicitadas no seu Projeto Político Pedagógico – PPP e vividas a

> partir de uma gestão escolar democrática. (MANTOAN; SANTOS; FIGUEIREDO, 2015, p. 8)

Com isso, o professor tem subsídios para repensar sua prática e buscar novas metodologias de ensino. As características e as competências profissionais do educador, quando inserido em um LME, são diferentes daquelas desenvolvidas pelo professor conteudista e tradicional. Freire (2005) discorre que ensinar exige curiosidade, logo, o exercício da curiosidade é um elemento fundamental na carreira docente. Nessa perspectiva, a postura entre professores e alunos deve ser dialógica, aberta, curiosa e indagadora.

Sendo assim, é imprescindível que o educador se coloque epistemologicamente curioso, na busca inquieta de fazer com que o LME se torne um ambiente propício para a aquisição de conhecimentos científicos, de uma forma agradável, e que proporcione e estimule a curiosidade e a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Freire (2005) reforça que o professor deve saber que sem a curiosidade que o mova, que o inquiete não se *aprende* e nem se *ensina*. Segundo Lorenzato (2012), tal curiosidade suscita, ao professor que atua em um Laboratório de Ensino de Matemática, planejar, organizar, elaborar aulas instigantes que orientem os alunos na busca da autonomia e da criatividade.

3.2 Concepções e perspectivas de um Laboratório de Matemática

A educação passa por momentos de grandes desafios e adaptações a um mundo, cada vez mais, globalizado e informatizado. Dessa forma, a educação, e mais especificamente a Educação Matemática, não pode tem mais o ensino ancorado no tecnicismo, na memorização de fórmulas embasadas pela transmissão do conhecimento. Ao contrário, entendemos que a educação matemática ocorra por meio da observação e da troca de experiências entre os pares (VARIZO, 2011).

Segundo Varizo (2011), no final do século XIX e na primeira metade do século XX, a educação passou por mudanças, no que tange à construção do conhecimento, e a aprendizagem era preconizada com base na experiência do aprendiz, entendendo, assim, que o ensino deveria transitar do concreto para o abstrato. A autora explica que foi este movimento de mudanças de paradigmas em relação ao processo de ensino e aprendizagem que motivou a discussão a respeito da criação de um Laboratório de Matemática na escola, que oferecesse aos estudantes a oportunidade de desenvolverem experiências matemáticas. Tais discussões ocorreram em 1908, no IV Congresso de Matemática realizado em Roma.

Atualmente, na Educação Matemática existem algumas expressões que se referem a laboratórios: Laboratório de Matemática, Laboratório de Matemática Escolar, Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório de Educação Matemática. Em relação ao termo Laboratório de Matemática (LM), Ewbank (1977) pontua que:

> A expressão Laboratório de Matemática é utilizada para representar um lugar, um processo, um procedimento. Com o sentido de lugar, é uma sala estruturada para experimentos matemáticos e atividades práticas. O termo também é utilizado para caracterizar uma abordagem utilizada em sala de aula onde os alunos trabalham de uma maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos e geralmente fazem e descobrem a Matemática por si próprios. (EWBANK, 1977, p.214 apud TURRIONI, 2004)

Dessa maneira, entendemos que, em sua concepção, o LM é destinado para alunos e professores que atuam na Educação Básica. Porém, concordamos com Varizo (2011) quando sugere ser mais apropriado designá-lo Laboratório de Matemática Escolar (LME), uma vez que não visa desenvolver estudos e experiências em Matemática, mas, sim, conteúdos matemáticos do currículo da Educação Básica (VARIZO, 2011).

Em relação à expressão Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), Lorenzato (2012) esclarece que existem diferentes concepções para o seu uso, que pode ser desde um local para guardar materiais pedagógicos, tornando-os mais acessíveis para as aulas, até a ampliação desse conceito, colocando o LEM como um local apropriado para a aquisição de conhecimentos em escolas da Educação Básica e, ainda, um ambiente para a formação inicial de professores. Na concepção do LEM usado como ambiente de aprendizagem em uma escola, o autor define que:

> É um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de Matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos; para os professores planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica. (LORENZATO, 2012, p.6)

O autor complementa que o LEM, nessa concepção, é “[...] uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender [...]” (LORENZATO, 2012, p.7). Em relação às outras expressões, o autor não traz diferenciações, apenas aponta que tem olhares diferentes para cada atuação, seja ela como depósito de materiais, formação de alunos do ensino básico ou na formação de docentes nos cursos de licenciatura.

Lorenzato (2012) destaca que não basta ter acesso aos materiais de um LEM, é necessário, sobretudo, saber utilizá-los corretamente. Nessa perspectiva, o autor assinala que é inconcebível a ausência de um LEM nas instituições responsáveis pela formação de professores, pois é nesse espaço que o professor terá a oportunidade de aprender a utilizar um LEM de maneira mais eficaz.

Em relação à expressão Laboratório de Educação Matemática, que também é utilizada por alguns autores com a sigla (LEM), Turrioni (2004, p. 63) pontua que é um ambiente mais amplo em relação ao LM, pois ele visa à formação inicial para professores. Desse modo, a autora pontua que ele "[...] constitui-se num ambiente que funciona como um centro de um curso de licenciamento em Matemática, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos futuros professores como para sua iniciação em atividades de pesquisa [...]".

Varizo (2011) aprofunda a discussão em relação ao conceito do Laboratório de Educação Matemática e propõe a sigla LEMAT ao invés de LEM. Para a autora, o LEMAT vai além da formação inicial dos futuros professores, trata-se de um recinto aberto à comunidade escolar, em que professores e alunos da rede básica de ensino podem compartilhar dos recursos oferecidos no LEMAT. Além disso, ele pode ser utilizado para a formação continuada de professores, em cursos de níveis *lato* e *strictu* sensu. A autora define que:

> O objeto do Laboratório de Educação Matemática no curso de licenciatura não é a Matemática escolar, nem a Matemática, <u>nem mesmo o ensino; são, antes, situações pedagógicas nos diferentes campos da educação matemática e de naturezas distintas que vão além das exercidas na sala de aula</u>. Por exemplo: atividades administrativas como organizar um laboratório de Matemática escolar ou de Educação Matemática, promoção de eventos científicos etc. (VARIZO, 2011, p. 30, grifo nosso)

Varizo (2011) apresenta concepções epistemológicas diferentes para as palavras "ensino" e "educação", contrapondo, assim, a ideia de o LEMAT ser um Laboratório de Ensino de Matemática. Para a autora, o ato de educar é mais abrangente do que o ato de ensinar, pois envolve a formação docente e incentiva as inovações metodológicas, se constituindo em um elo entre a universidade e sociedade (VARIZO, 2011). Portanto, em sua visão, a designação correta deveria ser Laboratório de Educação Matemática.

No que tange à implantação de um Laboratório de Educação Matemática nos cursos de licenciaturas, Varizo (2001, p. 32) elenca sete características básicas, que são:

> —Ser coadjuvante na formação do profissional da Educação Matemática;
> —Ser um espaço para fomentar a formação contínua desse profissional;
> —Ser um fórum de debates sobre Educação Matemática;
> —Ser *um locus* para o desenvolvimento de experiências e pesquisas na área de Educação Matemática;
> —Ser incentivador de inovações metodológicas;

> ─Propiciar a interface entre a universidade e a sociedade;
> ─Promover a socialização dos resultados de pesquisas e estudos realizados Instituições de Ensino Superior sobre Educação Matemática.

Vale ressaltar que não aprofundaremos essa discussão, tendo em vista que não é o objeto de estudo desta dissertação. Existem várias expressões e concepções epistemológicas em torno do Laboratório que tem como foco a Matemática, em seu aspecto educacional. Apesar das divergências teóricas existentes, todos os autores, anteriormente mencionados, compartilham que o Laboratório é um espaço onde o professor se coloca como mediador do processo de aprendizagem dos alunos, sejam eles pertencentes ao ensino básico ou ao superior.

É um local propício para a (re)construção e para a disseminação do conhecimento matemático, da formação ética de cada indivíduo e, consequentemente, da cidadania por meio das interações sociais que este ambiente pode proporcionar. Em nossa pesquisa, optamos pela concepção LME apresentada por Varizo (2011), e, quanto ao nosso posicionamento em relação aos seus objetivos, elencamos pelo menos cinco:

- proporcionar a integração social entre os alunos e professores;
- servir como um ambiente onde os alunos respirem a Matemática, relacionando o conhecimento com a vida e o mundo;
- promover o elo entre a teoria e prática em busca do espírito investigativo e na resolução de situações problemas;
- construir materiais que propiciem a curiosidade, a troca de experiências e a investigação Matemática;
- estimular o pensamento autônomo dos aprendizes, fazendo com que alunos e professores atuem como mediadores no processo de aprendizagem a partir de suas interações interpessoais.

3.3 OS MATERIAIS DIDÁTICOS E OS RECURSOS MANIPULÁVEIS DE UM LME: A IMPORTÂNCIA DE SABER UTILIZÁ-LOS

Conforme visto, partimos do pressuposto que o LME é uma sala ambiente que objetiva uma melhor compreensão dos conteúdos curriculares de Matemática. E, para atingirmos esse objetivo, acreditamos que os materiais didáticos (MD) auxiliam professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.

Lorenzato (2006) define MD como sendo qualquer instrumento útil nesse processo, como, por exemplo, um livro, o giz, um jogo, uma embalagem etc. Eles podem desempenhar uma variedade de funções, dependendo do objetivo que se queira alcançar. Existe uma infinidade de tipos de MD, alguns possibilitam que a construção realizada pelos alunos, como, por exemplo, sólidos geométricos com papéis coloridos e jogos de tabuleiro; e há os que são adquiridos pela escola, como: calculadoras, ábacos e computadores. É importante que o LME seja construído e modificado pelos próprios alunos ao longo do ano letivo. Nesse sentido, os MD mudam ao longo do ano, conforme a necessidade das turmas. Ademais, concordamos com Lorenzato (2012) quando destaca que a atuação do professor é preponderante para o sucesso ou fracasso da aprendizagem dos seus alunos quando utilizam MD.

Além do mais, entendemos que o desenvolvimento satisfatório de uma aula e das discussões ali promovidas estão mais bem associadas a um bom planejamento da aula, à busca por novas metodologias de ensino, às mediações realizadas, às relações afetivas desenvolvidas, do que propriamente relacionada a simples existência materiais de didáticos inovadores. Percebemos, assim, que o modo de utilizar cada MD depende da postura do professor e que os materiais didáticos são relevantes para a aquisição de conhecimentos, mas o seu uso deve ser vinculado à pesquisa e ao planejamento prévio do professor.

Nesse sentido, concordamos com NACARATO (2005, p. 5) que "nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – constituiu a salvação para a melhoria do ensino da Matemática. Sua eficácia ou não dependerá da forma como o mesmo for utilizado".

Como dito anteriormente, a escola em que a pesquisa foi realizada possui um LME que conta com a presença de MD adquiridos para esse fim e também com aqueles elaborados pelos alunos. A seguir, listamos alguns materiais que estão presentes no LME da escola pesquisada:

- livros didáticos e paradidáticos;
- calculadoras, computador, Quadro digital, projetor de imagens;
- cartazes, tabelas, gráficos, mosaicos, origami;
- mural com curiosidades, desafios e problema da semana;
- jogos de tabuleiros e raciocínio;
- geoplano, teodolito caseiro, sólidos geométricos de acrílicos;
- régua, tesoura, cola, papéis coloridos, fitas adesivas;
- mapas, globo terrestre e bússolas;
- moedas, dinheirinho, dados numéricos;
- balanças, fitas métricas, ábacos, caixa de probabilidades;
- quebra cabeças, enigmas matemáticos de madeira e alumínio.

É importante salientar que esses materiais didáticos não precisam ser utilizados em todas as aulas. Pela nossa experiência, só o fato de estar em um ambiente diferente da sala de aula já é um fator motivacional para os alunos.

Quanto ao uso do LME, estamos de acordo com Lorenzato (2012), quando afirma que apesar de ser uma ótima ferramenta metodológica, o LME possui limitações didáticas e sofre prejulgamentos sobre a eficácia da sua utilização, sobretudo em relação à quantidade ideal de alunos para uma aula no Laboratório; ao tempo maior que requer para ensinar determinados conteúdos; ao fato de que a aula no Laboratório é mais difícil de ser lecionada.

Acreditamos que essas questões são importantes e devem ser discutidas por professores e pesquisadores para que haja uma melhor aplicação do LME nas escolas. Do nosso ponto de vista, a quantidade ideal de participantes para uma boa aula no Laboratório é de até 20 alunos, pois, assim, podemos subdividi-los em grupos menores para que um só professor consiga atender a todos os grupos durante o desenvolvimento das atividades.

Porém, nas turmas com quantidades maiores de alunos, sugerimos que o professor subdivida a turma em dois grupos. Desse modo, enquanto um grupo vai para o LME, o outro permanece em sala de aula com um auxiliar do professor, realizando outra atividade de Matemática. Outra opção é organizar a distribuição das aulas entre duas disciplinas que realizariam um rodizio entre elas, como, por exemplo, Matemática e Língua Portuguesa, que seriam realizadas simultaneamente, com a metade dos alunos da turma em cada sala.

Com relação à exigência de um tempo maior da aula para se ensinar determinados conteúdos, acreditamos que seja provável que o uso do Laboratório desperte nos alunos a curiosidade e, assim as indagações serão inevitáveis. Possivelmente aparecerão questionamentos que não foram previstos pelo professor, o que culminaria em um aumento desse tempo de ensino. Porém, isso não é necessariamente um ponto negativo; ao contrário, o laboratório pode potencializar o desenvolvimento de novas atitudes pedagógicas frente ao conhecimento matemático e, até mesmo, instigar o professor a realizar novos estudos sobre os conceitos com os quais estiver trabalhando. Além do mais, o uso do Laboratório pode, inclusive, facilitar a aprendizagem e propiciar que haja um rendimento melhor das aulas ali desenvolvidas (LORENZATO, 2012).

No que tange à aula ser mais difícil de ser desenvolvida no LME, entendemos que isso depende do ponto de vista. Isso porque, às vezes, uma aula pode ser mais difícil de ser planejada, mas não necessariamente difícil de ser executada. A aula no Laboratório normalmente é mais dinâmica, os alunos participam e conversam mais. Por isso, é necessária uma postura mediadora que faça com que os alunos compartilhem ideias e, sobretudo, é preciso que o professor tenha paciência, pois é nessa "algazarra" mediada que o conhecimento vai se formando. E ambos, o professor e o aluno, vão aprendendo enquanto ensinam e ensinando enquanto aprendem.

Neste tópico, discutimos aspectos importantes de um LME. Evidenciamos que esse ambiente pode ser uma ferramenta transformadora do ensino e da aprendizagem de Matemática escolar, pois é um espaço que favorece a interação e a mediação entre os alunos e o professor. Buscando alcançar essa perspectiva, no próximo subitem, discutiremos o conceito de mediação na perspectiva vygotskiana.

3.4 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO NA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA-CULTURAL

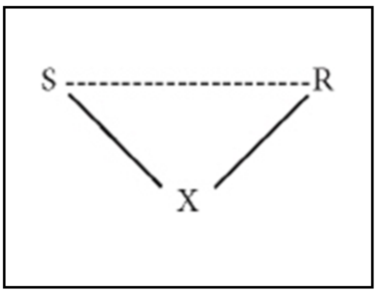
Iniciamos a discussão sobre a função mediadora do LME, considerando a mediação na perspectiva sócio-histórica, que tem como base os estudos de Vygotsky, em que o ser humano relaciona-se com o mundo por meio de uma relação mediada e não direta. Bernardes (2012), a esse respeito, acrescenta que a mediação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

E este é um conceito central, segundo Oliveira (2011), para a compreensão das ideias vygotskianas sobre o funcionamento psicológico. Essa autora, de acordo com essa perspectiva, considera a mediação como:

> O processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Quando um indivíduo aproxima sua mão da chama de uma vela e a retira rapidamente ao sentir dor, está estabelecida uma relação direta entre o calor da chama e a retirada da mão. Se, no entanto, o indivíduo retirar a mão quando apenas sentir o calor e lembrar-se da dor sentida em outra ocasião, a relação entre a chama da vela e a retirada da mão estará mediada pela lembrança da experiência anterior. Se, em outro caso, o indivíduo retirar a mão quando alguém lhe disser que pode se queimar, a relação estará mediada pela intervenção dessa outra pessoa. (OLIVEIRA, 2011, p. 27)

Portando, o processo de estímulo-resposta é substituído por um ato mediado representado da seguinte forma:

Figura 10 – 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”.

Dentro dos vários tipos de elementos mediadores, Vygotsky destaca dois: os instrumentos e os signos. O primeiro, os instrumentos, que intermediam a relação do homem com o mundo, tem a função de transformar a natureza (OLIVEIRA, 2011). Ademais, Oliveira (2011) e Kranz (2014) pontuam que os instrumentos na perspectiva vygotskiana têm 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. Vygotski (1991) define ainda que os instrumentos:

> Têm a função de servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. (VYGOTSKI, 1991, p.41)

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 complexificando e o que antes era exterior ao sujeito passa a se transformar em processos internos de mediação denominado processo de internalização, 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 que realizam uma mediação de natureza semiótica, que fazem uma interposição do sujeito e o objeto de conhecimento (OLIVEIRA, 2011).

Nessa perspectiva os instrumentos psicológicos se caracterizam como um tipo específico de signo que tem uma relação com elementos externos ao sujeito, dessa forma os "[...] signos como instrumentos auxiliam no desempenho de atividades psicológicas [...]" (OLIVEIRA, 2011, p.31). A autora ainda complementa que "as representações mentais da realidade exterior são, na verdade, os principais mediadores a serem considerados na relação do homem com o mundo" (OLIVEIRA, 2011, p.36).

Ao longo desta pesquisa, durante a aplicação das oficinas na turma de Paulo, utilizamos os signos como instrumentos psicológicos em diversos momentos, uma vez que os recursos didáticos tiveram a função de internalizar no sujeito a aquisição de conceitos matemáticos. Portanto, apesar de serem elementos externos ao sujeito (roteiro da oficina, régua, compasso, transferidor, palitinhos etc.), estes são exemplos de instrumentos psicológicos, ou seja, são signos com a função instrumental.

Dentre a multiplicidade dos signos, Vygotsky dá atenção especial à linguagem que é uma "[...] construção social, que medeia às 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 eles 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 que:

> 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 Laboratório de Matemática Escolar pode ser um ambiente favorável para promover a mediação entre o professor, o aluno e os materiais pedagógicos.

Assim, os recursos pedagógicos encontrados em um LME são instrumentos psicológicos que proporcionam a 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 que:

> 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 funçào 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, p.466). Oliveira (2002) complementa que:

> 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. (OLIVEIRA, 2002, p. 26 apud MARTINS, 2012, p. 10)

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

> [...] a distância entre o nível real[17] (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, nota de rodapé nossa)

Ao longo das atividades aplicadas individualmente para o Paulo e coletivamente, em sua turma, levamos em consideração que cada adolescente naquele contexto tinha o tempo certo para a aquisição do conhecimento, nesse sentido alunos do mesmo grupo tinha níveis de conhecimentos matemáticos diferentes uns dos outros. Assim, o processo de aprendizagem foi ancorado em uma perspectiva profundamente social, reforçando o diálogo e a troca de experiência, seja ela com o professor ou entre os próprios alunos e, dessa forma, as atividades desenvolvidas no LME mediaram o desenvolvimento cognitivo.

A zona desenvolvimento proximal parte do princípio de que as funções superiores ainda não estão consolidadas, ou seja, é a capacidade do indivíduo realizar algo que não era capaz de fazer sozinho. 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).

[17] Segundo Vygotsky, o nível de desenvolvimento real é aquilo que a criança consegue realizar sem a ajuda de outra pessoa, ou seja, é o que realmente ela consegue fazer sozinha.

Logo, a ZDP implica em um processo de mediação em uma relação dialética entre o sujeito, o social e o cultural.

BERNARDES (2012, p. 44) observa que o conceito da zona de desenvolvimento proximal 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, consequentemente, 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 tem extrema dificuldade na relação compartilhada com o outro.

Assim, evidencia-se a necessidade de ações (por parte da família, da escola, dos professores e dos colegas de sala) que favoreçam suas atitudes no âmbito social e cultural. Com isso, os processos socioculturais mediados pelo outro favorecem a apropriação das funções superiores por intermédio da ZDP, sobretudo, para o aluno com dificuldades de interação social, como é o caso dos alunos com a Síndrome de Asperger.

Em relação ao processo de educação no contexto escolar, Bernardes (2012, p.44, itálico 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), segundo ele, é 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 colocadas na sociedade.

Apresentamos, nesse subitem, os aspectos importantes relacionados à compreensão da mediação e os seus desdobramentos na perspectiva vygotskiana. A seguir, discorreremos sobre o método que utilizamos para a análise dos dados referentes às categorias de mediação realizadas no LME.

3.5 O MÉTODO DE ANÁLISE: CATEGORIAS DE MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES

Com base na teoria sócio-histórico-cultural, o processo de mediação do professor assume um papel fundamental no ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, o uso de instrumentos, a construção de signos, de significados e de sentidos depende de uma relação mediada entre educador e educandos.

Para alcançar o objetivo de identificar as mediações realizadas pelo professor-pesquisador (autor desta dissertação) em atividades de matemáticas com um aluno com Síndrome de Asperger no LME, aplicamos oito atividades, as quais serão denominadas oficinas para aprendizagem. Dividimos as oficinas em dois momentos: (a) aquelas desenvolvidas individualmente com o Paulo e (b) aquelas desenvolvidas em grupo de até três alunos, sendo que um dos membros do grupo era o aluno Paulo.

As três primeiras oficinas que aplicamos com Paulo foram individuais e cada uma delas teve a duração de 60 min. Essa opção foi escolhida, uma vez que inicialmente era inviável realizá-las em grupo, pois o professor-pesquisador tinha de observar as construções e ainda fazer a mediação pedagógica para entender como Paulo realizava as atividades e, sobretudo, a forma como ele pensava.

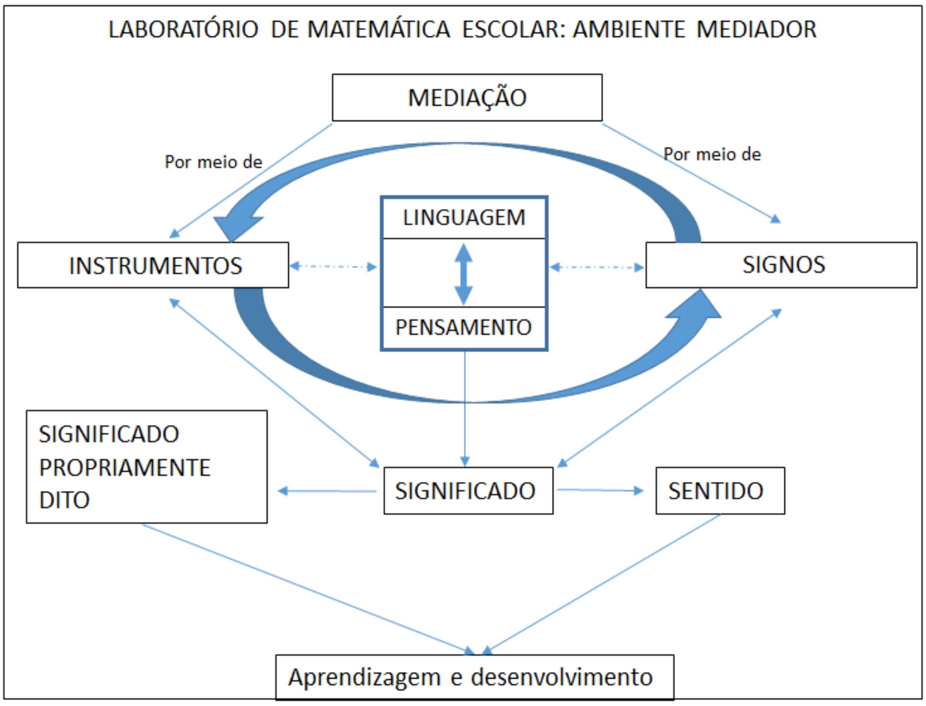
Conforme as oficinas individuais foram sendo aplicadas no LME, aprofundamos os nossos estudos nas especificidades e nas características dos sujeitos com Síndrome de Asperger. Desses estudos, emergiu a necessidade de observarmos o aluno Paulo em um ambiente de atividades coletivas. Dessa forma, fomos intercalando as oficinas realizadas entre atividades individuais e coletivas, totalizando cinco oficinas com essa dinâmica.

Paralelamente às oficinas, Paulo foi realizando as provas curriculares, conforme previsto no calendário escolar. Tais provas também serviram de instrumentos de análise dessa pesquisa, uma vez que observamos um crescimento quantitativo considerável em seus resultados.

Portanto, os procedimentos adotados em campo para alcançar os objetivos previstos neste capítulo foram oito oficinas para aprendizagem, sendo elas individuais e coletivas. Além disso, utilizamos entrevistas com a mãe de Paulo e com seu médico. A estratégia utilizada para a coleta dos dados foi a observação participante e o instrumento adotado foi o diário de campo que contém os registros das oficinas para aprendizagem.

O processo de mediação do professor-pesquisador no LME foi ancorado nos princípios da teoria de Vygotsky e, sobretudo, no conceito de mediação, conforme ilustra a Figura 11, apresentada a seguir:

Figura 11 – O conceito de mediação na perspectiva do LME



Fonte: elaborado pelo autor.

Com o propósito de realizar uma análise mais clara, dividimos os dados em duas categorias, conforme mencionando no primeiro capítulo desta dissertação, que são: (1) mediação docente e entre pares e (2) registros semióticos. Neste capítulo, discutiremos apenas a primeira categoria relacionada aos objetivos apresentados a seguir:

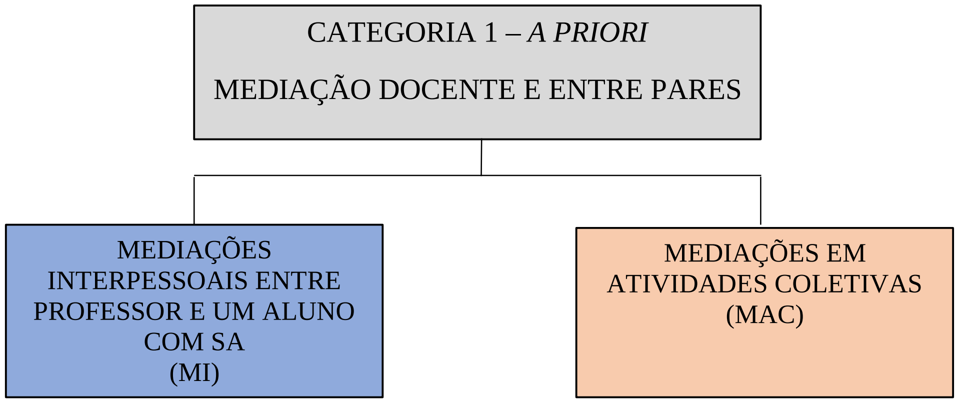
- Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades matemáticas por um aluno com Síndrome de Asperger.
- Identificar nas atividades coletivas de Matemática as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.

Temos como propósito responder as duas primeiras perguntas da nossa problemática, que são:

- Quais são as mediações desenvolvidas por um professor de Matemática para aluno com Síndrome de Asperger 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 Síndrome de Asperger está envolvido nela?

Ao realizarmos o tratamento dos dados, encontramos uma diversidade de elementos, que nos levaram à construção de uma diversidade de subcategorias de mediações. Essas subcategorias foram agrupadas em dois subgrupos relacionados à categoria 1, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Subcategorias da categoria 1



Fonte: elaborado pelo autor.

Na subcategoria MI, foram inseridas situações em que se destacaram a mediação do professor, nas atividades realizadas individualmente com o aluno Paulo, e os instrumentos matemáticos, que proporcionaram momentos em que o professor explorou as produções e construções do aluno. Essa mediação foi realizada de modo a buscar os sentidos e os significados que o aprendiz dá ao conteúdo de geometria plana.

Já a subcategoria MAC refere-se às oficinas realizadas coletivamente, em que se buscou identificar elementos de mediação entre professor e alunos e dos alunos entre si. Essa subcategoria também tem como objetivo identificar as interações sociais do sujeito da pesquisa quando inserido em atividades coletivas.

Faz-se necessário esclarecer que, em todas as oficinas, buscamos elementos e ferramentas que dão sentido e significado ao conteúdo matemático trabalhado. Essa abordagem teve o intuito de fazer com que o aluno se tornasse agente no seu processo de ensino-aprendizagem e que lhe fossem proporcionados momentos em que manipulasse os objetos matemáticos de forma lúdica.

Porém, as oficinas traziam também elementos de uma Matemática que valorizava os aspectos relativos ao desenvolvimento de um saber como. Com tal afirmação, queremos dizer que nelas, também, foram propostas atividades nas quais o(s) aluno(s) trabalhava(m) com técnicas de resolução de exercícios de fixação do conteúdo. Entendemos que em atividades matemáticas, tais práticas não podem ser totalmente descartadas, visto que elas habilitam os estudantes a se apropriarem do fazer como.

Salientamos, contudo, que tal prática não impossibilita um processo de (re)construção dos conceitos matemáticos, tão discutidos na atualidade e que se inserem no campo do saber por que, o que, para que e quando. As ações pedagógicas e o significado a elas conferido, pelo docente e pelos estudantes, é que caracteriza o movimento dinâmico e relacional, estabelecido no contexto da sala de aula.

Ao mesmo tempo, acreditamos que o conteúdo matemático deve ser vinculado a um processo de ensino ancorado em atividades lúdicas, no entanto, isso não significa que devemos abandonar as primeiras experiências de um rigor matemático que perpassa por um fazer matemático por meio de exercícios, sobretudo para alunos com SA. Além disso, segundo Klin (2006), os alunos com SA tendem a desenvolver exercícios de raciocínio sequenciais e de repetição.

Nesse sentido, as atividades matemáticas desenvolvidas nessa pesquisa foram organizadas de tal forma que os alunos sentiam a necessidade de aprender os conteúdos, em um movimento em que as aulas e as oficinas não se tornassem entediantes para eles (VYGOTSKI, 1991). Destaca-se assim, a importância do que se ensina, uma vez que o ensino deve ser um processo de formação que traga satisfação aos alunos e não algo que seja doloroso de ser realizado.

Tais atividades foram observadas, gravadas e, posteriormente, registradas em um diário de campo. Da leitura dos episódios descritos no diário de campo de todas as oficinas realizadas, identificamos seis ações que interpretamos como mediadoras no processo de ensino e aprendizagem. Tais mediações se deram por meio da linguagem, por instrumentos psicológicos e signos. São elas:

- retrospectiva dos conceitos aprendidos;
- questionamentos de conceitos que proporcionam reflexões para a resolução do problema;
- auxílio ao aluno após um erro;
- questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos;
- explicação do procedimento para resolução de uma tarefa;
- investigação das construções do(s) aluno(s) na busca de entender as suas respostas.

O Quadro 8 retrata como se deu o processo de codificação e de categorização dos dados coletados para chegarmos nessas ações (consideradas por nós) como processos de mediações desenvolvidas pelo professor-pesquisador e pelos alunos, com a finalidade de se alcançar os objetivos deste capítulo.

Quadro 8 – Um exemplo do processo de codificação e categorização dos dados coletados

LEMENTOS MEDIADORES	DADO	SUBCATEGORIA
Retrospectiva dos conceitos aprendidos	Professor: *Lembra da tartaruga lá do programinha imagine, que você mandava ela girar 90ª para direita ou para esquerda? Aqui você tem que pensar dessa forma*. Paulo: *Tá bem* OF2	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *O que é bissetriz mesmo?* Paulo: *É igual* Professor: O que é igual? Paulo: Os ângulos OF2	
	Professor: *Aquele exercício da atividade anterior, pode te ajudar em alguma coisa nesse?* Paulo: *Pode, acho que não.* Professor: Volta lá, vamos ver OF2	
	Professor: *Aquele primeirinho que você formou, na atividade anterior, você utilizou quais canudos?* Paulo: *O de doze, o de dez e o de seis* Professor: *Então essa é uma combinação possível para construir um triângulo, certo?* *Professor: Agora eu quero que você lembre-se de todas aquelas possibilidades* OF6	
	Professor: *Qual é a soma dos ângulos internos mesmo?* Paulo: *180* OF3	
	Professor: *Vocês lembram lá no 6ª ano quando estudamos medidas, quanto era um metro?* Paulo: *100 centímetros* OF5	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**
	Professor: *Vocês lembram o que são ângulos adjacentes?* Todos os alunos: *Não.* Professor: *Então, são ângulos vizinhos. Nesse exercício vocês devem ligar um vértice aos outros que não são vizinhos, por exemplo, esse vértice com esse vértice. E depois vocês têm que colocar o nome do polígono aqui em baixo*. OF8	

		SUBCATEGORIA
Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos	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 a mesmo que acabamos de fazer, recortar os ângulos a soma vai dar quanto?* Paulo: *180 ainda* Professor: *E se eu pegarmos um triângulo muito muito pequeno aqui mesmo na sala?* Paulo: *...(pensando por uns 30 segundos) acho que também 180* Professor: *E o que podemos concluir?* Paulo: *Que todos os triângulos unidos dão 180.* OF3	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *Quando é que é possível formar um triângulo?* Paulo: *Um triângulo ele não é, um triângulo você soma as duas partes menores, a soma é maior que a maior parte do triângulo* OF6	
	Professor: *Volta na Figura acima e me mostre dois ângulos que são iguais* Paulo: *esse e esse* Professor: *Qual é o nome deles mesmo?* *Paulo: Opostos pelo vértice* Professor: Que características tem os ângulos opostos pelo vértice? Paulo: meio que iguais OF2	
	Carol: *O que é pra responder aqui?* Professor: *Pra vocês relacionarem os ângulos centrais com os inscritos e tirar alguma conclusão.* (Enquanto isso Paulo permanência em silêncio) Carol: *Como assim?* Professor: *Olha pra esses ângulos da primeira Figura, 40º e 80º, na segunda 80º e 160º e na última 60º e 120º, o que podemos observar com esses ângulos?* *Carol: que um é o dobro do outro.* OF8	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**
	Professor: *E um triângulo que tem 15 lados, quantos triângulos vão formar?* Paulo: *Treze.* Professor: *E um de 20 lados?* Paulo: *Espera, dezoito.* Professor: *Paulo, e o "cara" que tem 12 lados, quantos triângulos vão formar?* Paulo: *Sei lá... (passado uns 8 segundos), dez*! Professor: Carol, e o de dez? *Paulo: que é menos dois* *Professor: E para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono, basta fazer o quer?* *Carol: Diminuir dois e multiplicar por 180* OF7	

Fonte: elaborado pelo autor.

Salientamos que todo o quadro de categorização encontra-se no Apêndice P, página 183. Informamos, finalmente, que a codificação OF refere-se à oficina e o número que se segue ao código refere-se ao número da oficina desenvolvida.

3.6 A ANÁLISE DOS DADOS DA CATEGORIA MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES

Ao início da pesquisa, com o objetivo de saber os níveis de pensamento geométrico pelos quais Paulo transitava, realizamos uma atividade diagnóstica conforme pode ser visto no Apêndice I, página 162. Para subsidiar essa atividade, nos pautamos na teoria Van Hiele[18] (1986).

Aplicados os testes, detectamos que Paulo encontrava-se no nível 1 de pensamento geométrico e conseguiu realizar algumas atividades do nível 2, de uma escala que vai de 1 a 5. Assim, o aluno foi capaz de reconhecer, comparar e nomear figuras geométricas por sua aparência global e, em alguns casos, ele conseguiu analisar as figuras geométricas em termos de seus componentes e propriedades, que são as características desse nível.

A partir disso, propusemos quatro intervenções pedagógicas individualizadas a serem realizadas no LME e que ocorreram no primeiro semestre de 2015. Além disso, propusemos quatro intervenções coletivas que ocorreram no segundo e no terceiro bimestres de 2015. Os resultados das intervenções pedagógicas serão detalhados a seguir.

Lembramos que, a partir da leitura realizada dos diários de campo, emergiram duas subcategorias da categoria "mediação docente e entre pares": MI e MAC. No entanto, não faremos a análise dessas unidades separadamente, uma vez que elas se completam na verificação dos resultados.

Resultado 1: *O uso de instrumentos psicológicos do LME e signos em atividades individualizadas propiciaram atos mediadores que potencializaram a abstração e a identificação de propriedades geométricas de forma generalizada.*

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[19]) e signos matemáticos*, proporcionaram atividades que valorizaram a *inter-*

---

[18] A teoria de Van Hiele propõe um modelo do desenvolvimento geométrico para identificar o nível de maturidade geométrica dos sujeitos.

[19] As palavras destacadas no texto em itálico têm uma intencionalidade de levar o leitor a remeter ao conceito de mediação na perspectiva vygotskiana, já discutida nesse capítulo anteriormente. Esclarecemos também que o

relação entre o professor e o aluno e que culminou no processo de abstração e generalização de propriedades geométricas. No diálogo transcrito no quadro 9, nota-se que em uma atividade lúdica, o professor-pesquisador se coloca como mediador do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que o aluno utilize *instrumentos psicológicos*, como o desenho, o recorte e a colagem de modo a lhe auxiliar na constituição de *significados* em relação ao conteúdo ministrado.

Para essa oficina, utilizamos como estratégia o recorte dos ângulos de um triângulo qualquer para mostrar que os três juntos formam um ângulo raso. O Quadro 9 traz um recorte do diário de campo dessa oficina[20].

Quadro 9 – Subcategoria MI. 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 que?*
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[21], 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: elaborado pelo autor**.**

Além da *mediação* por *instrumentos psicológicos*, identificamos uma *mediação* de natureza *simbólica*, isto é, por meio de *signos*. Nos períodos de números 7 e 8 observamos que o aluno associou a imagem (Figura 13) a um ângulo de 180 graus. Apesar de ser um recurso físico e externo ao sujeito, na imagem representada pelos recortes de papel, não havia nenhuma informação escrita que remetia a um ângulo raso. Tal fato evidencia que Paulo apresentava uma

---

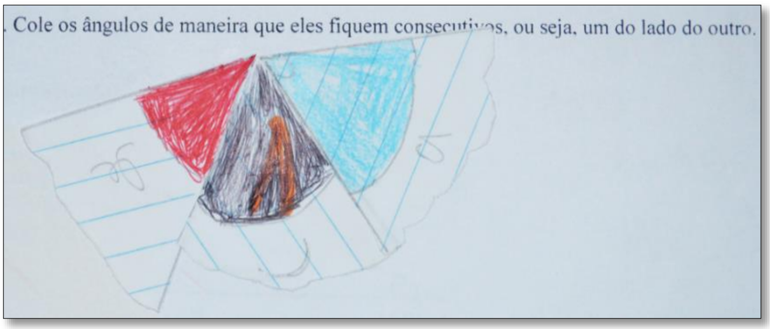
termo "instrumentos psicológicos" refere-se a signos de natureza interna, ou seja, apesar de ser um elemento externo ao sujeito, ele tem um caráter de internalização de conceitos. Ao longo dessa análise, não vamos nos deter em aprofundar nos instrumentos na função de transformar a natureza, ou seja, aqueles que fazem a mediação entre o sujeito e o mundo, como, por exemplo, o lápis, o papel, a borracha etc.

[20]Enumeramos as falas dos sujeitos para facilitar a visualização das análises, assim, chamaremos de "período" cada linha do diálogo. Além disso, as legendas dos quadros evidenciam os elementos mediadores conforme apresentamos anteriormente (Apêndice 17).

[21] Matematicamente esse é um triângulo esférico, ou seja, pertence a uma geometria não euclidiana. No entanto, para o fim didático do caso não se pretendia fazer ou suscitar essa discussão.

representação mental desse conceito, ou seja, esse instrumento tem uma função intrapsicológica e não é externa ao sujeito da pesquisa, é semiótico.

Figura 13 – Demonstração da soma dos ângulos internos de um triângulo por meio de recortes.



Fonte: Construção do Paulo em uma oficina.

Nessa perspectiva, a mediação por *instrumentos psicológicos* e os demais *signos* vão se entrelaçando em um movimento dialético e proporcionando a aquisição de conhecimentos pelo aluno. Outra *mediação por signos* que podemos verificar no Quadro 8 é em relação os 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 graus.

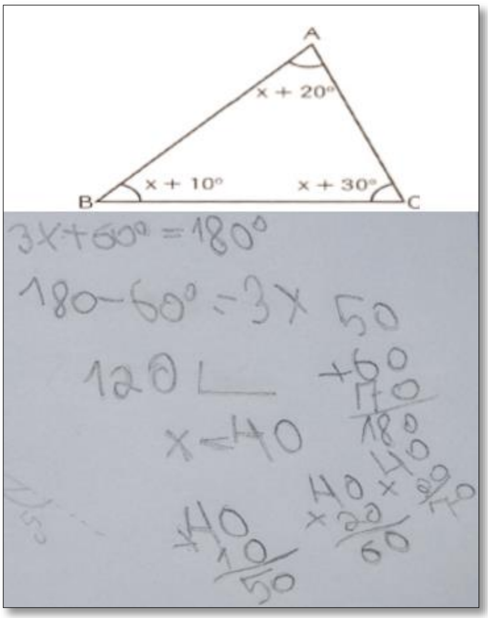
Observamos que a mediação por *instrumentos, signos e instrumentos psicológicos* pode proporcionar ao aluno um cenário para a abstração e para a *generalização* de conceitos geométricos. Isto porque, por meio das expressões verbais de Paulo, pudemos identificar traços de seu pensamento que remeteram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

Percebe-se que na relação os *instrumentos* e os *signos* estão “mutuamente ligados, ainda que separados, no desenvolvimento cultural da criança” (VYGOTSKI, 1991, p. 40). Os instrumentos e os signos podem operar de formas independentes, no entanto, é a unidade dialética desses sistemas que vão constituir a verdadeira essência do comportamento humano (VYGOTSKI, 1991).

É possível verificar nos períodos 15 e 16 que o aluno conseguiu generalizar que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180º, ainda que de forma empírica, sem todo o rigor matemático. Contudo, validamos a construção de Paulo e acreditamos que esse seja o primeiro passo para a aquisição de conceitos científicos.

Além dessa atividade lúdica, Paulo foi capaz de demonstrar, por meio de exercícios de fixação, que realmente tinha compreendido tal conceito adquirido anteriormente, como podemos ver na Figura 14.

Figura 14– Exercício de fixação

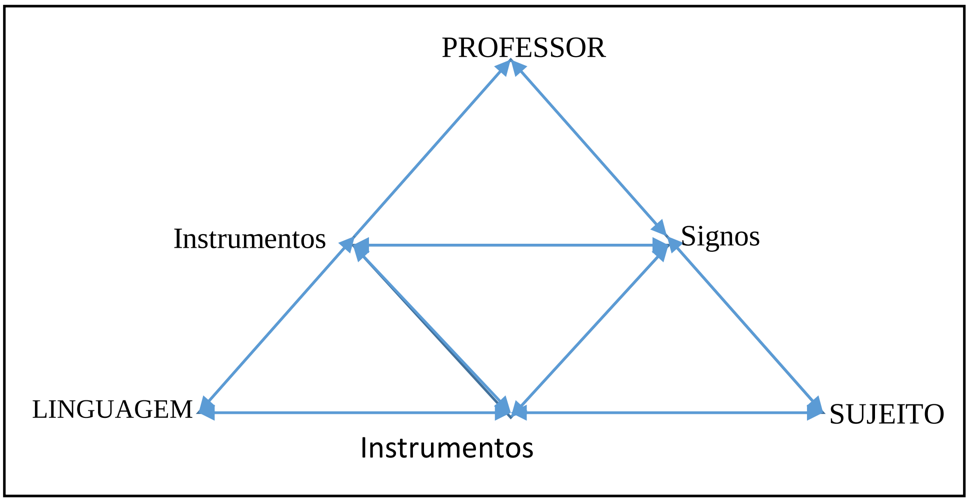


Fonte: Resolução de um exercício realizado por Paulo.

Notamos que Paulo relacionou a soma dos ângulos internos do triângulo através de uma equação de 1º grau, conseguindo, assim, utilizar em um caso concreto os conceitos adquiridos na oficina. Faz-se necessário esclarecer que as análises mais detalhadas das atividades matemáticas serão realizadas no próximo capítulo.

A Figura 15 sintetiza todo o processo realizado nesta oficina, em que o professor-pesquisador se colocou como mediador do processo de ensino aprendizagem, valendo-se de *instrumentos*, *signos* e *instrumentos psicológicos* por meio da *linguagem*.

Figura 15– Processo de mediação realizado em oficina



Fonte: elaborado pelo autor.

Ainda no intuito de mostrar que os instrumentos de pesquisa, utilizados em campo, proporcionaram ao aluno elementos de abstração e generalizadores de conceitos de geometria plana, a seguir, mostraremos outro recorte de uma oficina nomeada de “Existência de triângulos” (Apêndice N, p.177). Tal atividade foi realizada individualmente com Paulo e, portanto, pertence à subcategoria MI.

A oficina teve como objetivo fazer com que o aluno, por meio de manipulação de um material, construísse de maneira lúdica o conceito de existência de triângulos. Para isso, utilizamos como *instrumentos psicológicos* mediadores palitos de churrasco encapados com canudos coloridos. De posse desse material, foi solicitado ao aluno que manipulasse os palitos e preenchesse uma tabela, conforme a Figura 16.

Figura 16 – Tabela, oficina: existência de triângulos

5) Com todas as possibilidades de pegar de 3 em 3 canudos preencha a tabela abaixo:

LADO A cm	LADO B cm	LADO C cm	Formou um triângulo?	O maior lado tem quantos centímetros?	Some os outros dois lados menores
12	6	10	sim	12	15
12	10	5	sim	12	15
10	5	6	sim	10	11
5	6	12	não e [illegible]	12	11

Fonte: Atividade realizada coletivamente entre Paulo, Carol e Sofia.

Vale ressaltar que a tabela acima se configura como um *instrumento psicológico* mediador no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que favorece a organização mental do aluno, proporcionando elementos que podem ajudá-lo em suas conclusões. O Quadro 10 traz um diálogo entre Paulo e o professor-pesquisador, logo após o preenchimento da tabela da Figura 16, em que o aluno deveria ler e responder a pergunta: *Observe as duas últimas colunas da tabela e responda: quando é possível desenhar um triângulo?*

Quadro 10 – Subcategoria MI. Elemento mediador: Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos

Paulo leu a pergunta com dificuldades, não conseguia fazer de uma forma contínua. Após essa primeira leitura, ocorreu o seguinte diálogo: 1- Paulo: *Quer que eu leia de novo?* 2- Professor: *Sim, quero!* 3- Paulo: *(risos) tá, tô brincando!* 4- Professor: *E aí, o que você entendeu?*

5- Paulo: *Não sei*
6- Professor: *Olha só, vou ler pra você. Observe as duas últimas colunas da tabela e responda: quando é possível desenhar um triângulo?*
(Em silêncio por um tempo)
7- Professor: *Quais são as duas últimas colunas?*
(Paulo aponta com o dedo as colunas que o professor pediu)
8- Professor: *Ok, o que podemos relacionar observando o maior lado do triângulo e a soma dos outros dois lados?*
9- Paulo: *Que é maior*
10- Professor: *É maior o que?*
11- Paulo: *A soma dos lados*
12- Professor: Q*uando é que é possível formar um triângulo?*
13- Paulo: *Só é um triângulo se as duas medidas menores forem maiores que o maior, maior, maior medida do triângulo.*

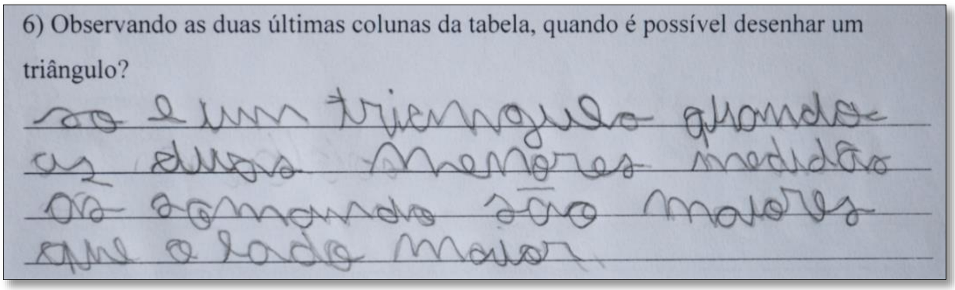
Fonte: elaborado pelo autor.

Verificamos nos períodos 1 a 5 que Paulo apresentou uma dificuldade em interpretação de texto e, mesmo após a leitura realizada pelo professor, o aluno não conseguiu responder sozinho à pergunta. Foi necessária a mediação do professor-pesquisador (valendo-se de um método indutivo) por intermédio do uso de *instrumentos psicológicos* (como a folha de papel, a representação da tabela nesta folha e os canudos) e de um processo de indagações por meio da *linguagem*, buscando estimular a perspicácia e o *pensamento* do aluno, para que ele respondesse às perguntas (períodos de 7 a 11). Posteriormente a esta mediação, Paulo generalizou o conceito de existência de triângulos.

Além disso, observamos também que Paulo realizou *ações mediadas* com a ajuda do professor-pesquisador. No diálogo, percebe-se que Paulo não conseguiu fazer a atividade sozinho. Para Vygotsky essa condição em que uma pessoa mais experiente ajuda a outra, com uma experiência menor, é o quando se configura o conceito de zona de desenvolvimento proximal.

Na Figura 17, verificamos que Paulo foi capaz definir de forma correta a propriedade relativa à existência de um triângulo, após processo de *generalização*.

Figura 17 – Generalização do conceito de existência de triângulos


6) Observando as duas últimas colunas da tabela, quando é possível desenhar um triângulo?

so e um triangulo quando
as duas menores medidas
os somando são maiores
que o lado maior

Fonte: elaborado pelo autor.

Resultado 2: *O uso de instrumentos psicológicos do LME e signos em atividades coletivas propiciaram 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.*

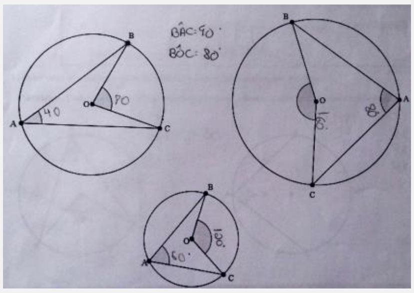
Para iniciarmos esta discussão, apresentaremos os dados da oficina denominada "Ângulos centrais e inscritos em uma circunferência" (Apêndice P, p.183), que foi proposta para ser realizada no LME, em que os alunos foram subdivididos em duplas, pertencendo, assim, a subcategoria MAC. Daremos o nome fictício de Carol para a aluna que realizou a atividade com o aluno Paulo. A oficina tinha como propósito mostrar que o ângulo central em uma circunferência é o dobro do ângulo inscrito, quando eles correspondem a um mesmo arco.

Para atingir o objetivo da oficina, recorremos ao uso de dois recursos pedagógicos: o primeiro usando o transferidor e o segundo utilizando recortes e colagem. No entanto, apresentaremos apenas a parte referente ao do transferidor.

O Quadro 11 destaca um recorte do diário de campo, em que o professor faz as interferências após os alunos terem utilizado o transferidor para medir os ângulos centrais e inscritos.

Quadro 11 – Subcategoria MAC. Elemento mediador: Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos

1- Carol: *O que é pra responder aqui?*
2- Professor: *Pra vocês relacionarem os ângulos centrais com os inscritos e tirar alguma conclusão.*
(Enquanto isso Paulo permanecia em silêncio)
3- Carol: *Como assim?*
Professor: *Olha pra esses ângulos da primeira Figura, 40º e 80º, na segunda 80º e 160º e na última 60º e 120º, o que podemos observar com esses ângulos?*
4- Carol: *que todos aumentaram 40º*
5- Professor: Professor: *Nossa, nem eu tinha observado isso, mas veja, isso só acontece no primeiro, não acontece em todos, não é o que eu quero ainda, pense mais, o que mais Paulo.*
6- Carol: *É.*
7- Paulo: *ehhh Espere um pouco.* (A imagem que Paulo estava observando:)



8- Paulo: *São divisíveis eu acho, 40 + 40 dá 80, 80 + 80 dá 160 e 60 + 60 dá 120*
9- Professor: *isso mesmo, então quer dizer que um é o que do outro*
10- Carol: *que um é o dobro do outro.*

Fonte: elaborado pelo autor.

Percebe-se que uso da *linguagem*, mais uma vez, se fez presente na *mediação* docente e entre os pares. Paulo se posiciona (período 7) a pedido do professor, para ajudar a Carol, que ainda não havia percebido a relação existente entre os ângulos. Além disso, o professor se coloca como *mediador* de *interações sociais* entre a dupla, fazendo com que cada aluno pudesse participar efetivamente da atividade, sobretudo, o aluno Paulo que, considerado com deficiência, foi capaz de interagir em grupo, entender os exercícios e ajudar a colega que estava em um caminho equivocado para a resolução do problema.

Acreditamos que o LME, associado ao processo de mediação docente, proporcionou um processo interativo nessa oficina. Isso porque os alunos tiveram a possibilidade de se expressar e falar, além de levantar hipóteses (períodos 4 e 7) e chegar a conclusões sobre as relações entre os dois ângulos, sobretudo de forma generalizada, como é possível verificar nos períodos 7 a 9.

Nesse sentido, os alunos sentem que fazem parte do processo dinâmico de construção do conhecimento matemático, conforme podemos comprovar em depoimento da dupla após essa oficina na Figura 18. Ademais, identificamos que, além do processo de mediação desenvolvido pelo professor, ocorreu uma mediação entre pares, visto que os alunos se auxiliaram mutuamente durante o processo.

Mais uma vez, pode-se observar o fenômeno da ZDP nessa atividade, quando a aluna Carol não foi capaz de realizar sozinha o exercício, foi necessária a ajuda do aluno Paulo (período 7) para que ela concluísse a resolução do problema com sucesso. Pelo exposto, percebemos também que o professor-pesquisador proporcionou um ambiente propício para a aprendizagem. Segundo Oliveira (2011) a aprendizagem é:

> O processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas [...]. O processo de ensino-aprendizagem, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas [...]. (OLIVEIRA, 2011, p. 56).

O excerto, apresentado a seguir (figura 18), associado ao diálogo do Quadro 11, nos leva a perceber que ambos os alunos abstraíram a relação entre os conceitos de ângulo central e inscrito em uma circunferência por meio de um processo de ensino-aprendizagem, além de reforçar a zona de desenvolvimento proximal realizada nessa atividade.

Figura 18 – Depoimento da Carol e do Paulo

Foi interessante, pois aprendemos na prática o que tornou esse aprendizado diferente, de uma forma divertida. Na nossa dupla, um ajudou o outro.

Fonte: Carol e Paulo.

Em continuidade a esse processo, outra oficina significativa para o resultado, aqui exposto, foi a de "soma dos ângulos internos de um polígono" (Apêndice O, p.180). Para essa oficina dividimos a turma em grupos de três alunos. O aluno Paulo fez a atividade com duas colegas, às quais daremos os nomes fictícios de Carol[22] 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 19.

Figura 19 – Tabela da oficina: soma dos ângulos internos de polígonos

Figura	Número de Lados	Quantidade de triângulos obtidos	Soma dos Ângulos internos	Relação entre os lados e a soma
Quadrilatero	4	2	2.180=360	(4-2).180
Octagono	8	6	6.180=1080	(8-2).180
hexagono	6	4	4.180=640	(6-2).180
Pentagono	5	3	3.180=520	(5-2).180
De n lados	n	n-2	(n-2).180	

Fonte: elaborado pelos alunos.

Inicialmente, no processo de construção da tabela, os alunos sentiram dificuldades e não conseguiram entender a atividade proposta (Quadro 12). Desse modo, foi necessário que ocorresse a mediação docente para que eles chegassem a determinadas conclusões.

[22] Ressaltamos que a Carol é a mesma aluna que realizou a atividade em dupla com o aluno Paulo, conforme apresentado anteriormente.

Quadro 12 – Subcategoria MAC. 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 quer?*
21- Carol*: Diminuir dois e multiplicar por 180*
22- Professor*: Ok, agora é só preencher a tabela.*

Fonte: elaborado pelo autor

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

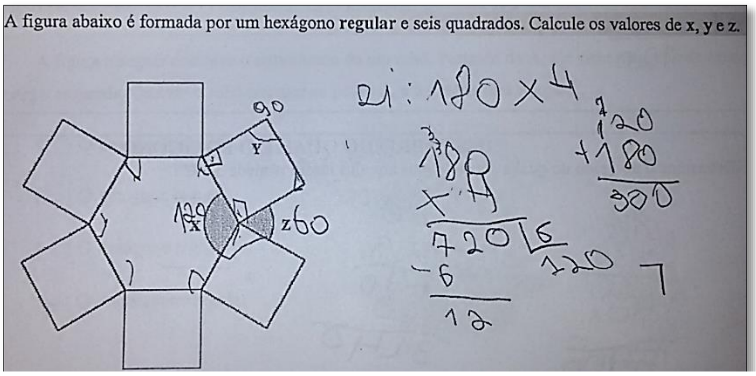
Nota-se, no diálogo (períodos 4 a 15), que o professor utiliza *instrumentos psicológicos* e também elementos de uma *mediação simbólica*, tendo em vista que nem todos os polígonos (períodos 10 a 15) citados pelo professor pertenciam à tabela. Isso fez com que os alunos dessem início ao processo de *generalização* 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 e17) consegue 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) conclui que, para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer, basta multiplicar o número de triângulos formados por 180º.

Nota-se que as relações entre os alunos são 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, assunto este já discutido no segundo capítulo. 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 demonstrou em uma atividade escrita que havia *internalizado* o conceito da soma dos ângulos internos de um polígono (Figura 20). Pelo exposto, percebe-se que ele foi capaz de encontrar o valor de cada ângulo interno de um hexágono e do quadrado; além disso, novamente temos como exemplo um exercício de fixação do conteúdo. Faz-se necessário destacar que a análise dos conhecimentos matemáticos apresentados na figura 20, apresentada a seguir, será realizada no próximo capítulo.

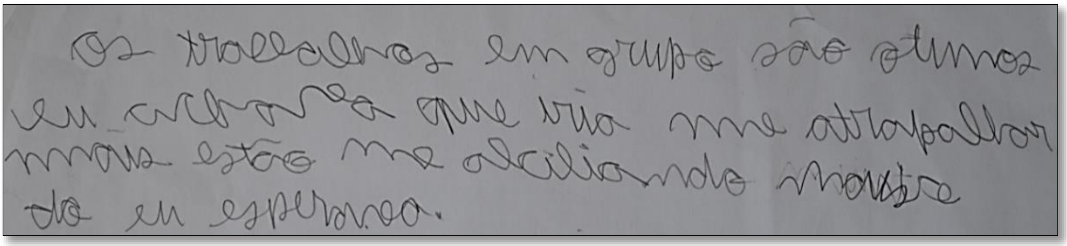
Figura 20 – Colocando em prática os conceitos adquiridos em oficina



Fonte: Resolução de Paulo.

Outro resultado obtido das oficinas, em um ambiente coletivo, foi em relação ao sentimento positivo dos alunos acerca deste 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 21). E no caso de Carol (Figura 18) ela avaliou que em atividade coletiva um aluno auxilia o outro no processo de aquisição de conceitos.

Figura 21 – Depoimento de Paulo em relação às oficinas coletivas



Fonte: elaborado pelo autor.

Faz-se necessário destacar que a Política Nacional da Inclusão, que foi sancionada em 2008, 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, apesar de suas limitações, 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 extremamente importante para o desenvolvimento de sua autoestima.

Por outro, a escola, ao promover o espaço de convivência e de experiências interpessoais, proporciona aos alunos que não apresentam limitações a oportunidade de saber lidar com as diferenças, com a intolerância, com o preconceito e até mesmo, eles aprendem 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 com competências de tolerar as diferenças, saber conviver em grupo e, consequentemente, de aceitar as diversidades que esses alunos vão encontrar na vida adulta.

Resultado 3: *O sentido que o professor-pesquisador dá ao erro em uma relação mediada com o(s) aluno(s) na construção do conhecimento matemático é o de um recurso pedagógico.*

Se partirmos do pressuposto que o erro em uma atividade Matemática é uma ferramenta reveladora dos esquemas mentais dos alunos, um questionamento é inevitável: O erro se caracteriza como um elemento mediador no processo de aprendizagem dos alunos? A nossa pesquisa mostrou que o erro é um importante *instrumento psicológico* nesse processo.

Nesse sentido, essa seção tem o propósito de evidenciar como se deu a mediação do professor a partir de um erro do(s) aluno(s). O primeiro dado apresentado é referente à oficina nomeada “existência de triângulos” (Apêndice N, p.177). Vale lembrar que essa oficina já foi apresentada no resultado 1 e pertence a subcategoria MI, ou seja, foi realizada individualmente com o aluno Paulo.

No Quadro 13 o professor se coloca como mediador entre o objeto matemático e o aluno, e o erro se constitui em um recurso pedagógico de natureza mediadora.

Quadro 13 – Subcategoria MI. Elemento mediador: Auxílio ao aluno após um erro

1- Professor: Vou ler o exercício para você: *Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir triângulos?* 2- Paulo: *sim* 3- Professor: *Pegue esses três canudinhos e tenta construir um triângulo para mim* *4- Paulo: Deu* *5- Professor: Agora pegue esses outros três canudos e tente construir um triângulo* *6- Paulo: É, não deu* *7- Professor: Agora leia o exercício de novo e tente responder a pergunta.* *8- Paulo: Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir triângulos?* *9- Professor: E ai?* *10- Paulo: Não, o tamanho não foi suficiente*

Fonte: elaborado pelo autor.

Inicialmente, é necessário esclarecer que a leitura do exercício foi realizada (período 1) pelo professor-pesquisador em função do aluno Paulo ter tido dificuldades em realizá-la. Percebemos nos períodos 2 e 3 que, ao perceber o erro do aluno, o professor trata o fato com naturalidade e busca elementos nos *instrumentos psicológicos* (canudos) (períodos 3 a 6) para mudar o *sentido* e consequentemente o *significado* que Paulo estava dando ao conceito de existência de triângulos. Nesse sentido, corroboramos o que afirma Pinto (1998), quando explicita o seu posicionamento em relação ao erro:

> Em geral, o professor tende a agir sobre os erros numa perspectiva empirista, isto é, corretiva [...]. Isso não quer dizer que não há um diagnóstico do erro. Porém, por estar orientado para a eliminação imediato do erro no local onde o mesmo é produzido, acaba por reduzir seu questionamento a prováveis causas “*psicológicas*” em detrimento de outras possíveis fontes. (PINTO, 1998, p.106, itálico do autor)

Nota-se que a ação do professor-pesquisador, em relação ao erro, não foi corretiva ou punitiva (períodos 3 e 5), mas de orientação, proporcionando ao aluno um ambiente para que ele próprio percebesse o seu erro. Desse modo, ele pôde realizar, por meio de um processo metacognitivo[23], a correção de seu raciocínio.

[23] Organização mental dos próprios processos cognitivos do aluno.

Outro dado relevante para esse resultado, aqui proposto, é o referente à oficina nomeada de "Medindo Comprimentos" (Apêndice M, p.174). Essa oficina foi realizada em dupla e, portanto, pertence à subcategoria MAC. As atividades tiveram como objetivo a apropriação do conteúdo de medida de comprimento, sobretudo nas conversões entre as unidades. Apresentamos no Quadro 14 uma série de intermediações do professor diante de um erro do aluno, os diálogos expostos são recortes do diário de campo, usaremos o nome fictício de Vitor para o aluno que fez a oficina com o aluno Paulo.

Quadro 14 – Subcategoria MAC. Elemento mediador: Auxílio ao aluno após um erro

1- Professor: *Você mediu o seu tamanho e deu quanto?*
2- Paulo: *155*
3- Professor: *155 o que?*
4- Paulo: *Metros*
5- Professor: *Caramba será que é isso mesmo, essa fita aqui tem um metro, imagina 155 vezes ela*.
6- Paulo: *(risos) 155 centímetros, senão eu seria um gigante*

7- Professor: *Quanto que deu?*
8- Vitor: *74 centímetros*
9- Professor: *Esse número ai é 74?*
10- Vitor: *Não, errei! É 704*

(Os alunos estavam medindo o comprimento da sala)

11- Professor: *Pode medir assim, de qualquer jeito?*
12- Vitor: *Não*
13- Professor: *Ela tem que ficar esticada ou pode ser meia tortinha assim?*
14- Vitor: *Esticada*

Fonte: elaborado pelo autor.

É possível notar que o erro é submetido a um ambiente educativo gerador de possibilidades, o que revela a importância da liberdade de cometer erros e criar hipóteses. O professor (períodos 1 a 5) desencadeia uma série questionamentos que levam os alunos a se tornarem responsáveis por suas descobertas e o erro é crucial, nesse sentido, porque se torna um potencializador no processo de (re)construção conceitual.

Nos períodos 7 a 14, é possível perceber, ademais, que o professor deve estar atento ao tipo de erro cometido pelo aluno. Nesse caso em específico, identificamos que o erro ocorreu por uma distração e não porque o aluno apresentava um conceito matemático equivocado. O erro, nesse caso, não se caracteriza em um obstáculo ou dificuldade de compreensão do conhecimento matemático. A esse respeito, PINTO (1998, p.109) destaca que os erros por distração são denominados de "observável", pois "[...] o aluno está consciente que errou, porque errou, tem consciência do quilate do erro [...]". "[...] Os erros de "distração" nem sempre são considerados erros [...]".

Para finalizar esta seção, no quadro 15, apresentamos um recorte da oficina "Ângulos centrais e inscritos em uma circunferência" (Apêndice P, p.183). Lembramos que essa oficina já foi apresentada no resultado 2, pertence a subcategoria MAC e foi realizada em grupo de três alunos.

Quadro 15 – Subcategoria MAC – Elementos mediadores: (1) Auxílio do aluno após um erro. (2) Questionamentos de conceitos que proporcionam reflexões para a resolução do problema

1- Carol: *O que é pra responder aqui?* 2- Professor: *Pra vocês relacionarem os ângulos centrais com os inscritos e tirar alguma conclusão.* (Enquanto isso Paulo permanecia em silêncio) 3- Carol: *Como assim?* 4- Professor: *Olha pra esses ângulos da primeira Figura, 40º e 80º, na segunda 80º e 160º e na última 60º e 120º, o que podemos observar com esses ângulos?* 5- Carol: *Que todos aumentam 40º.* 6- Professor: *Nossa, nem eu tinha observado isso, mas veja, isso só acontece no primeiro, não acontece em todos, não é o que eu quero ainda, pense mais, o que mais Paulo.* 7- Carol: *É.* 8- Paulo: *Éhhh espere um pouco.* 9- Paulo: *São divisíveis eu acho, 40 + 40 dá 80, 80 + 80 dá 160 e 60 + 60 dá 120.* 10- Professor: *Isso mesmo Paulo, então quer dizer que um é o que do outro?* 11- Carol: *O dobro, isso mesmo*

Fonte: elaborado pelo autor.

Aqui o professor (período 6) opta por mostrar diretamente o erro para a aluna, não sendo possível, assim, uma mediação mais detalhada com o uso de objetos matemáticos. Nesse sentido, o professor agiu de uma forma mais tradicional, direcionando o pensamento do aluno. Acreditamos que, na atual organização do ensino no Brasil, o professor tenha que dosar os recursos didáticos disponíveis, uma vez que o currículo a ser cumprido é vasto e nem sempre é possível realizar uma mediação significativa, ancorada em atividades com materiais manipulativos.

Diante disso, verificamos no diálogo exposto uma integração maior entre os alunos, algo que até aqui não havia sido visto com tanta nitidez. O aluno Paulo se disponibilizou a ajudar na resolução da atividade e, com isso, a aluna Carol conseguiu mudar o *sentido* dado ao exercício (períodos 8 a 11). Além disse, pelo exposto no quadro 15, notamos que Paulo demonstrou conhecimento do conceito de divisores.

Resultado 4*: Os questionamentos do professor em uma relação mediada no LME proporcionam um ambiente que auxilia o aluno na busca por procedimentos matemáticos, permitindo-lhe uma visualização mais adequada do objeto matemático.*

Pretendemos, nesta seção, identificar a mediação do professor em relação às construções matemáticas realizadas no LME. O primeiro dado apresentado é referente à oficina "Existência de triângulos” (Apêndice N, p.177). O Quadro 16 traz dois trechos do diário de campo em que o diálogo favorece a relação entre o professor e o aluno e também a construção do conhecimento matemático.

Quadro 16 – Subcategoria MI – Elemento mediador: Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos

1- Professor: *Aquele primeirinho que você formou, na atividade anterior, você utilizou quais canudos?* 2- Paulo: *O de doze, o de dez e o de seis* 3- Professor: *Então essa é uma combinação possível para construir um triângulo, certo?* 4- Professor: *Tem outra combinação?* 5- Paulo*: tem* 6- Professor: *Qual é que é a outra?* 7- Paulo: dez, doze e cinco 8- Professor: *Tem outra?* 9- Paulo: *é, tem, dez, cinco e seis* 10- Professor*: Agora leia o exercício de novo e tente responder a pergunta.* 11- Paulo*: Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir triângulos?* 12- Professor*: E ai?* 13- Paulo*: Não, o tamanho não foi suficiente* --------------------------------- 14- Professor: *Quando é que é possível formar um triângulo?* 15- Paulo*: Um triângulo ele é, um triângulo você soma as duas partes menores, a soma é maior que a maior parte do triângulo.*

Fonte: elaborado pelo autor.

Partindo do pressuposto que o processo de educação humana é um ato profundamente social, então o diálogo entre as partes é um movimento que proporciona estratégias cognitivas para a aquisição e para a *internalização* de conceitos. Nos períodos 1 a 3, nota-se que o professor utilizou como elemento didático a estratégia de retomar uma atividade anterior, realizada pelo aluno, para que ele pudesse construir novos *significados* do conteúdo proposto (períodos 11 a 15).

No diálogo, o professor-pesquisador desencadeou um processo reflexivo por meio de *signos* previamente adquiridos com a manipulação dos *instrumentos psicológicos* disponibilizados na oficina. Tal procedimento proporcionou a troca de informações e fez com que cada um, no diálogo, participasse efetivamente da resolução do exercício.

A seguir, no Quadro 16, mostraremos dois outros recortes referentes a duas oficinas, ambas relacionadas à subcategoria MI que fortalece o resultado aqui discutido. A primeira foi nomeada de “Retas paralelas cortadas por uma transversal” e tinha como objetivo relacionar os ângulos formados pela reta transversal. Como *instrumentos psicológicos,* utilizamos a folha com as atividades direcionadas (Apêndice J, p.166) e o uso do transferidor para medir os ângulos.

O segundo trecho no quadro 17 é referente à oficina “soma dos ângulos internos de um triangulo” (Apêndice K, p. 170). Lembramos que essa oficina já foi apresentada neste trabalho quando tratamos do resultado 1.

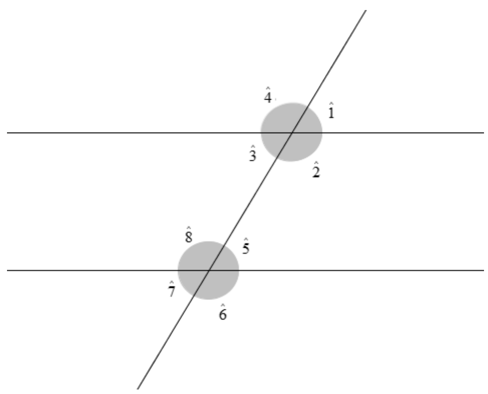
Quadro 17 – Subcategoria MI – Elementos mediadores: (1) Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos. (2) Investigação das construções do(s) aluno(s) na busca de entender as suas respostas

Oficina: retas paralelas cortadas por uma transversal 1- Professor: *Por que você pediu para eu esperar um pouco?* 2- Paulo: *Eu tava observando uma coisa, os dois ângulos tem os mesmos valores* 3- Professor: *Quais são os ângulos que tem os mesmos valores?* 4- Paulo: *4 e 8* 5- Professor: *Qual a característica eles têm?* 6- Paulo: *São meio que iguais.*
Oficina: Soma dos ângulos internos de um triângulo 7- Professor: *E porque você fez direto, sem cálculos?* 8- Paulo: *ia ser mais fácil pra mim* 9- Professor: *... (passado algum tempo) E agora o que você está fazendo, cálculo mental novamente?* 10- Paulo: *Sim* 11- Professor: *Mas como você pensou para encontrar esse 64?* 12- Paulo: *É o número que dá 180 com o 116*

Fonte: elaborado pelo autor.

Observamos nos períodos de 1 a 6 que o aluno se coloca como agente no seu processo de ensino e aprendizagem, fazendo descobertas com o apoio do professor. Mais uma vez, percebemos os movimentos dialéticos ocorridos durante o processo, por meio do qual identificamos que o uso de *instrumentos psicológicos* e *signos* propiciaram a aquisição de conceitos geométricos pelo aluno Paulo. A Figura 22 traz a imagem que ele tinha para chegar a essas conclusões. Lembramos que o aluno utilizou o transferidor para medir todos os ângulos.

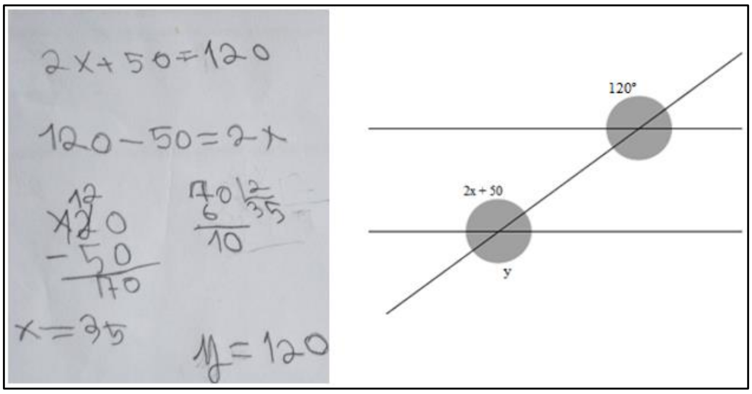
Figura 22 – Retas paralelas cortadas por uma transversal



Fonte: elaborado pelo autor.

Dessa forma, podemos observar que o LME é um ambiente que proporciona aulas com recursos pedagógicos manipulativos, visto que o aluno, por meio dos *instrumentos psicológicos* lá disponíveis, visualiza os conceitos adquiridos com mais *significado* e *sentido*. A Figura 23 mostra que o aluno foi capaz de *internalizar* o conceito de ângulos correspondentes. Além disso, verificamos que ele encontrou o valor do ângulo y se utilizando de outro conceito, o de ângulos alternos externos.

Figura 23 – Exercício de fixação: retas paralelas cortadas por uma transversal



Fonte: resposta de Paulo na resolução de exercício.

Voltando para o Quadro 16, nos períodos de 7 a 12, percebemos que o professor-pesquisador utilizou como elemento mediador questionamentos para entender o raciocínio do aluno. Esse movimento faz com que ele compreenda as representações mentais do aluno.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE REALIZADA EM RELAÇÃO À CATEGORIA 1: MEDIAÇÃO DOCENTE E ENTRE PARES

Apresentamos quatro resultados encontrados na pesquisa referente à categoria de análise “mediação docente e entre pares”. Em tais resultados procuramos elementos norteadores que subsidiaram os dois primeiros objetivos específicos desta pesquisa, que são:

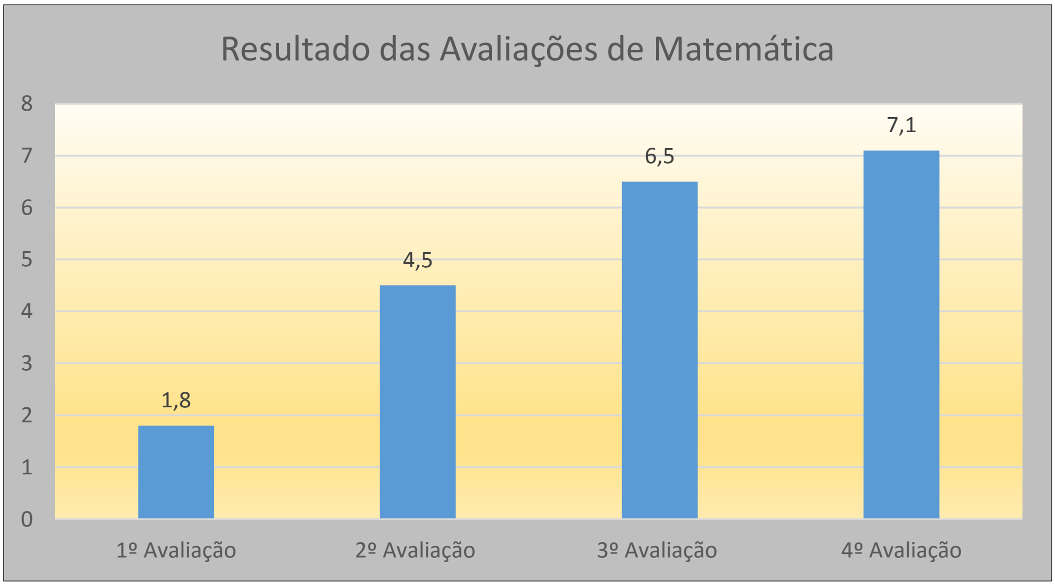
- Investigar as mediações realizadas por um professor de Matemática no LME para o desenvolvimento de atividades de matemáticas por um aluno com Síndrome de Asperger.
- Identificar nas atividades coletivas de Matemática as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação.

O LME se constituiu, durante a coleta de dados, em 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 em suas atividades em sala de aula e também nas avaliações. Analisamos quatro avalições curriculares (Apêndices E, F, G e H, constantes nas páginas 150, 153, 156 e 159, respectivamente) previstas no calendário escolar e aplicadas por outros professores, ocorridas nos meses de março, abril, junho e agosto de 2015. Observamos um crescimento qualitativo e quantitativo nos resultados, conforme mostra o gráfico 1. Atribuímos grande parte desse crescimento às mediações realizadas pelo professor-pesquisador de forma individualizada com o aluno e também às atividades coletivas.

Ressaltamos que esses resultados favoreceram um aumento da autoestima de Paulo, o que, em nosso ponto de vista, favoreceu a aquisição de novos conceitos (ARAÚJO, 2004). Em relação às construções matemáticas apresentadas nas provas, faremos uma análise mais aprofundada no próximo capítulo.

Gráfico 1 – Resultado das avaliações



Fonte: elaborado pelo autor.

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

4 ENSINO E APRENDIZAGEM: DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS

Para este último capítulo da dissertação, propomos a discussão de conceitos na perspectiva vygotskyana, evidenciando os seus princípios e as suas características. Em seguida, trataremos das suas particularidades ao discutirmos os conceitos espontâneos e científicos. Além disso, analisaremos as produções matemáticas realizadas pelo sujeito da pesquisa Paulo, ancorados no referencial apresentado, com ênfase em sua aprendizagem e em seu pensamento matemático.

4.1 A IDEIA DE CONCEITO NA PERSPECTIVA VYGOTSKIANA

O processo de aquisição de aprendizagem de conceitos está intrinsecamente ligado à formação humana. Para Vygotsky, é no significado, no sentido e, portanto, no conceito das palavras, por meio da linguagem, que o homem interage com o mundo. O autor explica que os conceitos "[...] não se desenvolvem de uma maneia autônoma, segundo a lógica das suas próprias leis, mas são mediados pelo signo ou pela palavra e orientados para a solução de um determinado problema [...]" (VIGOTSKI, 2010, p. 170). E, segundo ele, a formação dos conceitos é o resultado de uma:

> Atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução dos problemas que enfrentamos. (VYGOTSKY, 1987, p. 61)

Considerando a atividade pedagógica, entendemos que é na relação do professor com os alunos e na relação que ocorre entre os próprios alunos, por meio de instrumentos psicológicos e signos, que as mediações simbólicas são estabelecidas. E é nesse processo sociocultural que os conceitos vão se formando. Nesse sentido, a aquisição de conceitos acontece naturalmente e a escola se coloca como um instrumento social que tem a função de criar mecanismos para a aprendizagem de seus alunos.

A esse respeito, Schroeder (2007, p. 296) aponta que o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, no ambiente escolar, se faz "[...] por processos em que a cultura é internalizada, num movimento que se dá de fora para dentro, ou seja, parte do plano das interações sociais – plano interpsíquico, passando para um plano psicológico individual – intrapsíquico [...]".

O desenvolvimento dos processos de formação de conceitos inicia-se na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais do sujeito amadurecem somente na adolescência (VIGOTSKI, 2010). Segundo o autor, a criança, quando pequena, não faz a relação imediata de um conceito de um objeto com a sua estrutura formal lógica. Isso porque a apropriação de conceitos, nessa fase, acontece a partir de lembranças de ações realizadas por indivíduos mais experientes através da memória.

No entanto, o processo de formação de conceitos "[...] é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização [...]" (VIGOTSKI, 2010, p. 246). Logo, "[...] a memorização de palavras e a sua associação com os objetos não leva, por si só, à formação de conceitos [...]" (VIGOTSKI, 2010, p. 157). Com isso, o desenvolvimento de um conceito, em qualquer nível é, em termos psicológicos, um ato de generalização (VIGOTSKI, 2010).

> Os conceitos são generalizações cuja origem encontra-se na palavra que, internalizada, se transforma em signo mediador, uma vez que todas as funções mentais superiores são processos mediatizados e os signos são meios usados para dominá-los e dirigi-los. Ou seja, os conceitos são, na verdade, instrumentos culturais orientadores das ações dos sujeitos em suas interlocuções com o mundo e a palavra se constitui no signo para o processo de construção conceitual. (SCHROEDER 2007, p. 300)

Para Vygotsky (2010), o processo de generalização é gradativo. O autor explica que a criança inicia esse movimento da forma mais elementar e à medida que ela vai se desenvolvendo e estabelecendo as suas relações socioculturais, suas generalizações são substituídas por outras que são mais elevadas, culminando com a formação de verdadeiros conceitos.

Partindo dos pressupostos da teria sócio-histórica e valendo-se da aprendizagem na Educação Matemática, o processo de aquisição de conceitos matemáticos é um movimento no qual o professor se apropria de métodos constitutivos no sentido da "[...] transformação da linguagem ao longo do desenvolvimento do sujeito e do processo social de constituição do pensamento com uma função psicológica superior [...]" (BERNARDES, 2012, p. 117). Nessa perspectiva, todos no ambiente escolar participam do processo de ensino e aprendizagem.

Para tanto, entendemos que a postura do professor em sala de aula deve ser a de mediador dos instrumentos psicológicos, na intenção de proporcionar aos seus alunos uma atmosfera favorável às relações interpessoais. Desse modo, sua atuação deve levar o aluno a participar da aula, a resolver problemas em grupo, a corrigir as tarefas e a interagir com o professor e os colegas, além de fazer associações dos conceitos apreendidos com o mundo. Vigotski (2010) pontua que:

> O processo de formação conceitual é irredutível às associações, ao pensamento, à representação, ao juízo, às tendências determinantes, embora todas essas funções sejam participantes obrigatórias da síntese complexa que, em realidade, é o processo de formação dos conceitos. Como mostra a investigação, a questão central desse processo é o emprego funcional do signo e da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas, através do qual ele domina o fluxo dos próprios processos psicológicos e lhes orienta a atividade no sentido de resolver os problemas que tem pela frente. (VIGOTSKI, 2010, p. 169)

Segundo Vigotski (2010), três fases compõe o processo de formação de conceitos. A primeira é denominada de "pensamento sincrético ou amontoado de objetos isolados" e caracteriza-se pelos primeiros pensamentos da criança, corresponde aos primeiros agrupamentos, ainda que elementares e sem uma organização lógica. Nessa fase "[...] os critérios utilizados pela criança são critérios 'subjetivos', sofrem contínuas mudanças e não estabelecem relações com as palavras, pois não desempenham um fator de organização para a classificação da sua experiência [...]" (SCHROEDER 2007, p. 300).

A segunda fase é a do "pensamento por complexos". Essa fase "[...] consiste em combinar objetos e impressões concretas das coisas em grupos especiais que, estruturalmente, lembram o que costumamos chamar de coleções [...]" (VIGOTISKI, 2010, p. 183). Nesse sentido, é a fase em que a criança começa a fazer associações de diferentes objetos para tentar formar conceitos e construir significados simbólicos.

Nessa segunda fase, o pensamento ainda se encontra em um plano real-concreto e não lógico-abstrato (VIGOTISKI, 2010). Nesta etapa, o sujeito ainda não é capaz de formalizar um conceito. Para Vygotsky, o pensamento por complexos é um processo de formação de pseudoconceitos, marcado pelo início da transição do pensamento concreto para o pensamento abstrato. Segundo o autor, o pensamento por complexos é uma fase em que a palavra assume um papel essencial, pois sem ela é impossível o seu desenvolvimento, assim como o pensamento conceitual é inconcebível sem o pensamento verbal.

A terceira e última fase trata da formação de conceitos. Para Vygotsky o conceito é desenvolvido quando o sujeito domina os pensamentos por complexos e o processo de abstração. Nesse sentido, a criança ultrapassa o pensamento concreto em direção ao pensamento abstrato: "[...] O conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca [...]" (VIGOTISKI, 2010, p. 226).

A diferença entre o pensamento por complexos e o conceito é a forma de usar a palavra. Nos complexos, a palavra tem o sentido de associação do seu significado com um conjunto de objetos concretos. Nos conceitos, as palavras surgem como signos e, dessa forma, o sujeito é capaz de operar mesmo que os objetos não estejam presentes. Vigotski (2010) destaca que:

> A própria diferença entre o complexo e o conceito reside, antes de tudo, em que uma generalização e o resultado de um emprego funcional da palavra, enquanto outra surge como resultado de uma aplicação inteiramente diversa dessa mesma palavra. A palavra é um signo. Esse signo pode ser usado e aplicado de diferentes maneiras. Pode servir como meio para diferentes operações intelectuais, e são precisamente essas operações, realizadas por intermédio da palavra, que levam a distinção fundamental entre complexo e conceito. (VIGOTSKI, 2010, p. 227)

Vigotski (2010) diferencia os conceitos adquiridos no convívio social dos indivíduos, a partir das relações entre os sujeitos no seu cotidiano e aqueles conceitos adquiridos na escola, com a mediação do professor. No próximo item, trataremos da diferenciação e das especificidades de cada um desses conceitos.

4.2 PARTICULARIDADES DOS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS

Considerando que a evolução do pensamento conceitual permite ao homem uma relação cognitiva com o mundo em que vive, a escola, nesse contexto, assume um papel fundamental em contribuir para a formação humana dos educandos. No entanto, Vygotsky considera que a escola não é o único caminho para adquirir conceitos, pois, para o autor, os conceitos formados a partir de vivências cotidianas são validados e têm a sua contribuição para a formação de cada indivíduo.

Para Vigotski (2010), os *conceitos espontâneos* ou *cotidianos* são aqueles adquiridos no dia a dia, sem a necessidade de estar em um ambiente escolar. Nesse tipo de conceito, a estrutura do pensamento não se dá exclusivamente na escola, por mediação do livro ou do professor; os conceitos espontâneos se referem ao contexto de atividades imediatas, empíricas, práticas, em contraponto a um contexto de um sistema formal do conhecimento.

O desenvolvimento de conceitos extraescolares é importante na formação humana. Destarte, a instituição escola se caracteriza como um ambiente favorável para o desenvolvimento de conceitos mais elaborados buscando "[...] desenvolver um modo de pensar, privilegiado pela sociedade em que está inserido [...]" (OLIVEIRA, 2003, p. 7). A autora complementa mostrando a importância da ruptura entre a escola e o cotidiano:

> O trabalho com o conhecimento que ocorre na escola constitui um âmbito particular da atividade social, delineando uma prática cultural peculiar. A escola operaria, portanto, por definição, no plano do novo, do desconhecido e não do familiar. Essa seria, na verdade, a própria razão de ser da instituição escolar: uma instituição com objetivos específicos, voltados para a realização daquilo que não é realizado fora dela. (OLIVEIRA, 1996, p. 100)

Aos conceitos elaborados em um processo de ensino, por meio de mediações realizadas pelo professor, proporcionando ao aluno abstrações mais formais e, consequentemente, conceitos mais sofisticados do que os formulados espontaneamente, Vygotsky deu o nome de *conceitos científicos*. Para Vigotski (2010) a essência do seu desenvolvimento é em primeiro lugar:

> A transição de uma estrutura de generalização à outra. Em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, e substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos. (VIGOTSKI, 2010, p. 246)

O autor também explica que a educação é realizada a partir das próprias experiências do aluno, sendo que o educando é formado pelo meio em que vive, através de suas relações sociais e culturais (VYGOTSKY, 2010). Nesta perspectiva, os conceitos espontâneos precedem os conceitos científicos e ambos fazem parte de uma mesma unidade geradora de conceitos. Desta forma, “[...] o desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele [...]” (VIGOTISKY, 2010, p. 349). Além disso, “[...] o desenvolvimento dos conceitos científico e espontâneo segue caminhos dirigidos em sentido contrário, ambos os processos estão internamente e da maneira mais profunda inter-relacionados [...]” (VIGOTISKY, 2010, p. 349).

O conceito espontâneo abre caminho para o desenvolvimento do conceito científico e esse “[...] cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos elementares mais primitivos de um conceito, dando-lhe corpo e vitalidade [...]” (SCHROEDER, 2007, p. 312). Por sua vez, os conceitos científicos “[...] fornecem estruturas para a elevação do nível de consciência e para o seu uso deliberado. Os conceitos científicos crescem descendentemente por meio dos conceitos espontâneos; os conceitos espontâneos crescem ascendentemente por meio dos conceitos científicos [...]” (SCHROEDER, 2007, p. 312). Segundo Vigotski (2010), o desenvolvimento do conceito científico:

> Transcorre sob as condições do processo educacional, que constitui uma forma original de colaboração sistemática entre o pedagogo e a criança, colaboração essa em

> cujo processo ocorre o amadurecimento das funções psicológicas superiores da criança com o auxílio e a participação do adulto. No campo do nosso interesse, isto se manifesta na sempre crescente relatividade do pensamento causal e no amadurecimento de um determinado nível de arbitrariedade do pensamento cientifico, nível esse criado pelas condições do ensino. (VIGOTSKI, 2010, p. 244)

O autor complementa que:

> A essa colaboração original entre a criança e o adulto momento central do processo educativo paralelamente ao fato de que os conhecimentos são transmitidos a criança em um sistema - deve-se o amadurecimento precoce dos conceitos científicos e o fato de que o nível de desenvolvimento desses conceitos entra na zona das possibilidades imediatas em relação aos conceitos espontâneos, abrindo-lhes caminho e sendo uma espécie de propedêutica do seu desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2010, p. 244)

Partindo do pressuposto que os conceitos espontâneos são fundamentais para o desenvolvimento dos conceitos científicos, então a Matemática não formal, aquela iniciada fora da escola, é essencial para a aquisição dos conceitos científicos matemáticos. Lembramos que a Matemática não formal está presente nas brincadeiras das crianças quando utilizam diferentes tipos de recursos, tais como: contar, separar, dividir, juntar, ganhar, perder etc.

Além disso, a Matemática não formal é uma atividade sociocultural que está inserida nas mais diversas formas de convivência dos seres humanos. As relações interpessoais assumem um papel preponderante no desenvolvimento da Matemática informal, pois são nas relações entre as pessoas, em um movimento cultural e social, que surgem as possibilidades da aquisição dos conceitos espontâneos.

Nesse sentido, a Matemática não formal aparece no diálogo e nas necessidades de cada grupo social, como, por exemplo, em uma viagem, na compra de produtos, no parcelamento de uma dívida, na aquisição de novos bens, no pagamento de funcionários, na divisão de objetos etc. Ou seja, o desenvolvimento da Matemática não formal depende exclusivamente das relações interpessoais do sujeito em seu contexto sociocultural.

Se considerarmos que a aprendizagem Matemática pressupõe a apropriação de conceitos científicos, o Laboratório de Matemática Escolar pode surgir como um importante aliado para as construções semióticas e para a aquisição de conceitos geométricos, uma vez que potencializa uma estrutura educacional mediadora. Assim, o conceito e, mais especificamente, o conceito matemático, não deve ser objeto de simples ensino/transmissão, pois se trata de uma construção mental mediada, realizada nas suas experiências significativas, considerando o contexto sociocultural do aprendiz e em uma ação mediadora entre professor, objeto e aluno(s).

Desse modo, não é apenas pelo uso do código escrito e falado que a escola contribuiria para a formação de conceitos científicos pelo aluno. Em um LME, os alunos têm a oportunidade de medir, calcular, experimentar, analisar, refletir e agir sobre os instrumentos matemáticos encontrados ali. Assim como todos os alunos, um aluno com SA tem reais possibilidades de se apropriar de conceitos matemáticos de modo que lhe faça sentido. E é agindo sobre os objetos matemáticos, com atividades mediadoras próprias, que o sujeito poderá formar conceitos científicos cada vez mais elaborados.

4.3 PROCESSO METODOLÓGICO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Retomando os objetivos desta pesquisa, salientamos, mais uma vez, que emergiram duas unidades de análise, quais sejam:

- Mediação docente e entre pares.
- Aquisição de conceitos científicos.

No capítulo anterior, quando procedemos à análise, tivemos um olhar direcionado para as mediações docente e entre os próprios alunos. Na ocasião, dividimos os dados da pesquisa em subcategorias de mediações com o intuído de potencializar o processo analítico. Dessa forma, no capítulo anterior, procurou-se alcançar os dois primeiros objetivos desta pesquisa e responder as duas primeiras perguntas de nossa problemática.

Neste capítulo, trataremos mais especificamente das produções matemáticas realizadas pelo aluno Paulo. Por esse motivo, nosso foco é o desenvolvimento de suas atividades matemáticas e a sua aprendizagem de conceitos científicos.

Quanto ao método de análise, a forma de apresentação dos dados foi ancorada nos pressupostos metodológicos de Araújo (2004), com a finalidade de “analisar as argumentações apresentadas por um aluno com Síndrome de Asperger na resolução de situações problemas de geometria plana no contexto do LME”. Ademais, buscamos responder a terceira pergunta dessa pesquisa, que é: Quais são os argumentos utilizados por um aluno com Síndrome de Asperger no desenvolvimento de problemas de geometria plana?

Faz-se necessário discutir a intencionalidade da palavra “argumentos” na pergunta. Partimos do pressuposto de Magalhães (2010) que traz a definição de argumentação sustentada a partir de três características principais, que são:

> a) a argumentação é um fenómeno social, pois faz com que várias pessoas intervenham, nomeadamente, as que produzem argumentos e as que os recebem; b) a argumentação é uma prática em que uma pessoa exerce influência sobre outra ou outras; e c) a argumentação é um processo que tem vínculo com o raciocínio e a lógica. (MAGALHÃES, 2010, p. 10)

Entendemos que essa definição de argumentação traz elementos vygotskyanos, uma vez que a primeira característica destaca a relevância do fenômeno social, a importância das relações interpessoais entre os indivíduos e da troca de experiências. A segunda característica enfatiza a necessidade de uma pessoa mais experiente que outro no processo de argumentação. Dessa forma, tais características mostram compatibilidade com algumas ideias de Vygotsky no que diz respeito à zona de desenvolvimento proximal. Vale ressaltar que o conceito de ZDP vai além dessa percepção, como já discutido no capítulo anterior.

A terceira característica, apontada por Magalhães (2010), possui elementos do nosso objeto de investigação, que é a aprendizagem e o desenvolvimento do raciocínio da lógica Matemática. Em Matemática, o argumento é uma forma de evidenciar um conjunto de razões a favor de chegar a alguma conclusão ou de dar elementos favoráveis a uma conclusão (MAGALHAES, 2010). Nesse sentido, a argumentação Matemática implica em defender uma ideia, um raciocínio, seja ela de forma verbal ou escrita, como é o caso de uma resolução de exercício em uma prova.

Dessa forma, o argumento assume um papel importante na sustentação de raciocínios e a da "[...] descoberta do porquê de determinados resultados ou situações, a formulação, teste e prova de conjecturas e a resolução de desacordos através de explicações e justificações convincentes e válidas de um ponto de vista matemático [...]" (BOAVIDA et al, 2008, p. 84 apud MAGALHAES, 2010, p. 13).

4.3.1 Apresentações das avaliações e oficinas propostas para análise

Apresentada a base teórico-metodológica que contribuiu para a análise objeto deste capítulo, esclarecemos que os dados foram abstraídos das atividades realizadas nas oficinas e das provas curriculares. Nessa sessão, serão analisadas as produções de Paulo nas quatro provas (Apêndices E, F, G e H, constantes nas páginas 150, 153, 156 e 159, respectivamente) e em cinco oficinas para aprendizagem (Apêndices J, K, L, M e O, constantes nas páginas 166, 170, 172, 174 e 180, respectivamente).

As provas foram enumeradas de 1 a 4 para facilitar a organização do processo analítico. A seguir, relatamos, sucintamente, como ocorreu o planejamento e a organização dessas provas.

Prova 1: A primeira avaliação realizada por Paulo ocorreu em março de/2015. O conteúdo curricular explorado na prova foi o de retas paralelas interceptadas por uma transversal. Em relação ao nível de dificuldade da prova, 25% das questões eram fáceis, 50% eram medianas e 25% questões eram difíceis. A prova teve um total de sete questões, das quais, cinco foram discursivas, uma foi de múltipla escolha e uma foi constituída por sentenças do tipo verdadeiro ou falso. As questões da prova foram diversificadas em relação ao nível de dificuldade e também no que diz respeito à disposição das questões. Além disso, a prova continha uma questão bônus (desafio) e o aluno que a acertasse ganharia um ponto extra.

Prova 2: A segunda avaliação contemplou o conteúdo de triângulos, mais especificamente a soma dos ângulos internos, a existência de triângulos, a bissetriz e a classificação quanto aos lados e aos ângulos. A prova foi realizada em abril de 2015 e seguiu os mesmos parâmetros da prova 1 em relação ao nível de dificuldade, quanto à disposição das questões e também continha o desafio.

Prova 3: A terceira avaliação ocorreu em maio de 2015. Quanto ao conteúdo, foi feito um aprofundamento da parte de triângulos, com questões envolvendo a soma dos ângulos internos, a congruência, a semelhança e os pontos notáveis. A prova teve um total de oito questões, sendo uma de múltipla escolha, uma de relacionar colunas e seis discursivas, além do desafio. Quanto ao nível de dificuldade, utilizamos a mesma estratégia das provas anteriores.

Prova 4: A última prova, objeto de nossa análise, foi realizada por Paulo em agosto de 2015 e comtemplou o conteúdo de polígonos, mais especificamente soma de ângulos internos e externos e a análise de ângulos internos e externo. Nessa prova, o nível de dificuldade foi o mesmo das demais avaliações. Ela conteve um total de sete questões, dos quais seis foram discursivas e apenas uma de múltipla escolha; além disso, essa prova também teve um desafio.

No decorrer desta dissertação, deixamos evidente que aplicamos um total de oito oficinas, às quais enumeramos de 1 a 8 para facilitar o processo de análise. Essa sequência obedece a ordem cronológica de suas realizações. Para esse capítulo, nos deteremos em analisar as de números 2, 3, 4 e 7 (Apêndices J, K, L, M, O e P, constantes nas páginas 166, 170, 172, 174, 180 e 183, respectivamente). Tal recorte foi realizado no intuito de trazer elementos que validassem o processo de aprendizagem de Paulo. As oficinas que não contemplamos, nessa seção, foram amplamente discutidas e analisadas no capítulo anterior, subsidiando a discussão sobre as mediações. Vejamos, a seguir, o resumo das oficinas que serão contempladas nesse capítulo:

Oficina 2: A segunda oficina teve como objetivo identificar as relações de congruência entre ângulos formados por uma reta transversal interceptando duas retas paralelas, além de familiarizar os alunos com os termos matemáticos utilizados nesses conteúdos. Os instrumentos psicológicos utilizados na oficina foram o transferidor e a folha com a sequência didática dos exercícios. A atividade ocorreu em março de 2015 e teve duração de sessenta minutos.

Essa oficina foi planejada para proporcionar aos alunos experimentarem, de forma concreta, as relações entre os ângulos formados por uma reta transversal a duas retas paralelas. A oficina contemplou os conhecimentos de ângulos correspondentes, alternos, colaterais e opostos pelo vértice. Ao final da oficina, foi proposto um exercício de fixação do conteúdo aprendido na dinâmica.

Oficina 3: A terceira oficina teve como objetivo descobrir que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180º. Utilizamos como recurso didático o recorte dos ângulos do triângulo e que foram colados em papel para mostrar a sua relação com o ângulo raso. Após o experimento e as devidas mediações do professor, foi proposta uma série de exercícios, privilegiando a repetição e o fazer Matemática. A oficina foi realizada em abril de 2015. A escolha desse procedimento metodológico ocorreu pela facilidade de seu manuseio, pela visualização e, sobretudo, pela sua eficiência em relação ao conteúdo matemático.

Oficina 4: Todas as oficinas realizadas com o aluno Paulo individualmente também foram aplicadas com os demais alunos da turma no LME, com exceção da oficina 4, pois ela surgiu de uma necessidade observada na oficina 3. Isto é, na ocasião em que foi aplicada a oficina 3, foi constatado que Paulo tinha dificuldades em resolver uma tarefa que explorasse a soma dos ângulos internos utilizando equações de 1º grau. O aluno apresentava defasagem na formalização e organização desse conteúdo. Portanto, a oficina 4 teve como objetivo realizar situações problemas que utilizassem equações de 1º grau. Essa oficina ocorreu em abril 2015.

Oficina 7 – A sétima oficina ocorreu em agosto de 2015 e teve como objetivo a aprendizagem da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer. Tínhamos como propósito levar os alunos a deduzirem a fórmula, a partir da observação de padrões construídos em uma tabela. A oficina procurou desenvolver situações que possibilitassem a integração entre os alunos.

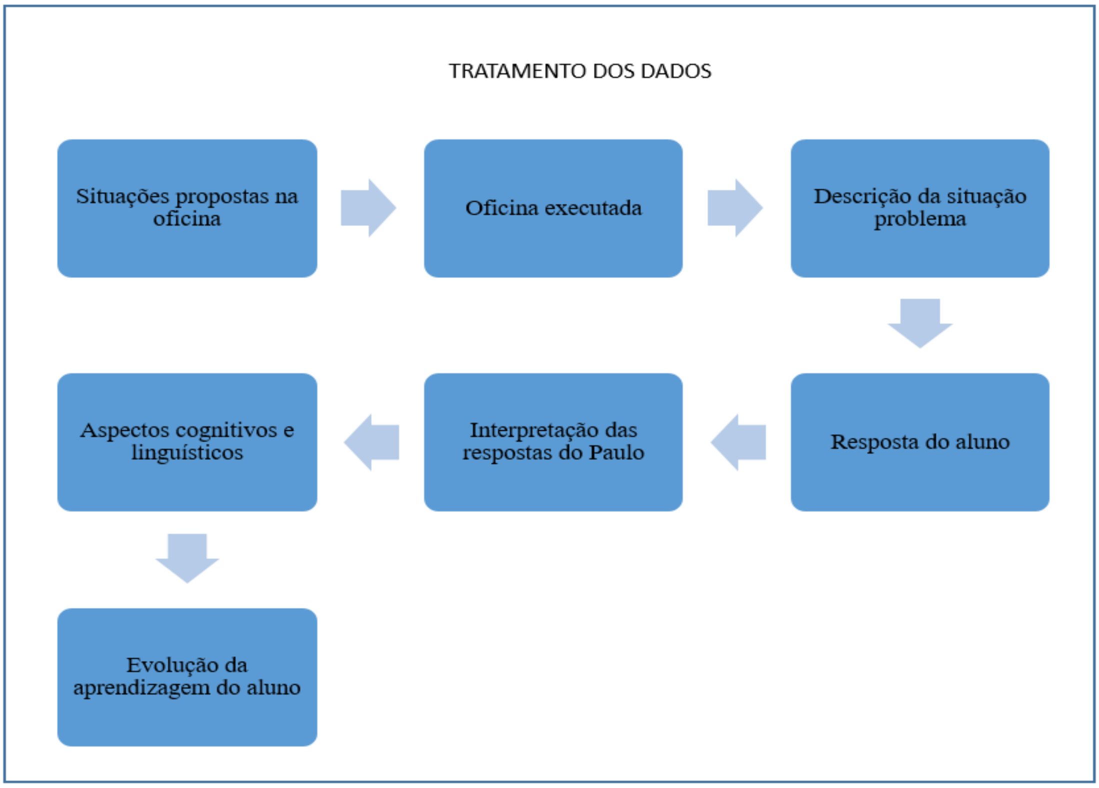
Como estratégia metodológica, pedimos aos alunos que traçassem em quatro polígonos todos os triângulos possíveis, partindo da escolha de um dos vértices e ligando-o a todos os outros vértices não adjacentes. Em seguida, foi pedido que preenchessem uma tabela para que fossem levados a compreender que a soma dos ângulos internos de um polígono pode ser calculada a partir da fórmula $(n - 2).\ 180^{\circ}$, sendo n o número de lados do polígono.

Todas as oficinas apresentadas foram planejadas para estimular e instigar a curiosidade dos alunos, de modo a proporcionar um fazer Matemática de forma mais prazerosa. Vale ressaltar que o LME incentivou o professor-pesquisador a buscar novas metodologias de ensino e, consequentemente, a elaborar oficinas no intuito de facilitar a aprendizagem dos alunos.

4.3.2 Método das ações e categorias de análises

Apresentados os instrumentos e as características pedagógicas utilizadas para a elaboração das provas e oficinas que subsidiaram a presente análise. A figura 24 mostra o tratamento das informações daí obtidas:

Figura 24 – Tratamento dos dados



Fonte: elaborado pelo autor.

Dos oito documentos analisados, dividimos o material em três grupos intercalados entre provas e oficinas. Assim, mostraremos a evolução cronológica das atividades e provas. O quadro 18 traz a divisão dos documentos.

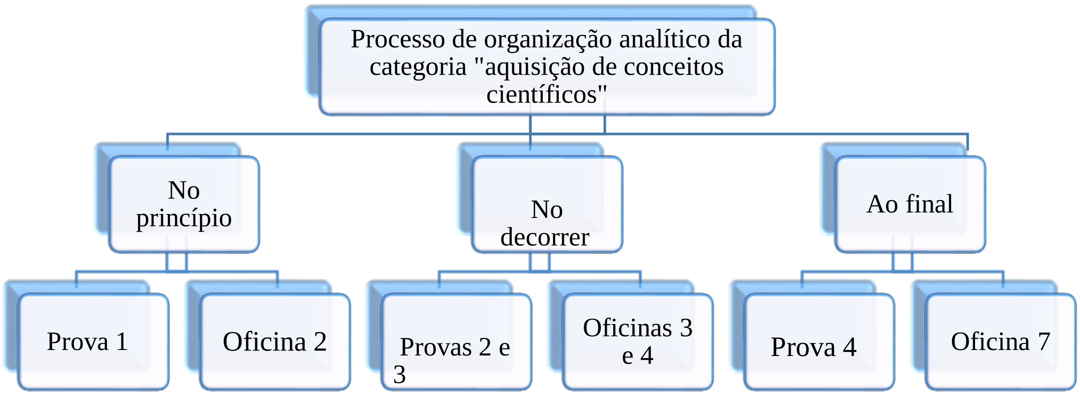
Quadro 18 – Organização dos documentos da pesquisa

	Grupo 1	**Grupo 2**	**Grupo 3**
Documentos analisados	Prova 1 Oficina 2	Provas 2 e 3 Oficinas 3 e 4	Prova 4 Oficina 7

Fonte: elaborado pelo autor.

Além disso, a divisão em grupos, conforme mostrado no quadro 18, foi organizada de tal forma que possibilitasse perceber como ocorreu o processo de aquisição de conceitos científicos ao longo das aplicações dos instrumentos de pesquisas (oficinas e provas). A figura 25 sintetiza o movimento de organização do processo de análise.

Figura 25 – Organização da análise



Fonte: elaborado pelo autor**.**

O processo de aprendizagem desenvolvido por Paulo, nesta pesquisa, perpassa por três pilares centrais da perspectiva vygotskyana: intrapessoal, interpessoal e sócio-histórico. O primeiro pilar, o intrapessoal ou intraindividual, trata-se da esfera de ações psicológicas e cognitivas que se acumulam na individualidade de Paulo, por meio de experiências e uma compreensão da realidade em que vive. Em relação ao pilar interpessoal, ele refere-se às interações sociais de Paulo com o professor e seus colegas. Destacamos que as outras relações interpessoais de Paulo, fora do ambiente escolar, são fundamentais para o seu desenvolvimento, porém essas relações não são objeto de estudo desta pesquisa.

O pilar sócio-histórico "[...] é o campo da justificação e da explicação culturalmente definidas e historicamente acumuladas. É um recurso sócio-histórico tanto para a interação interpessoal como para a reflexão intraindividual [...]" (POLLARD, 1995, p. 255).

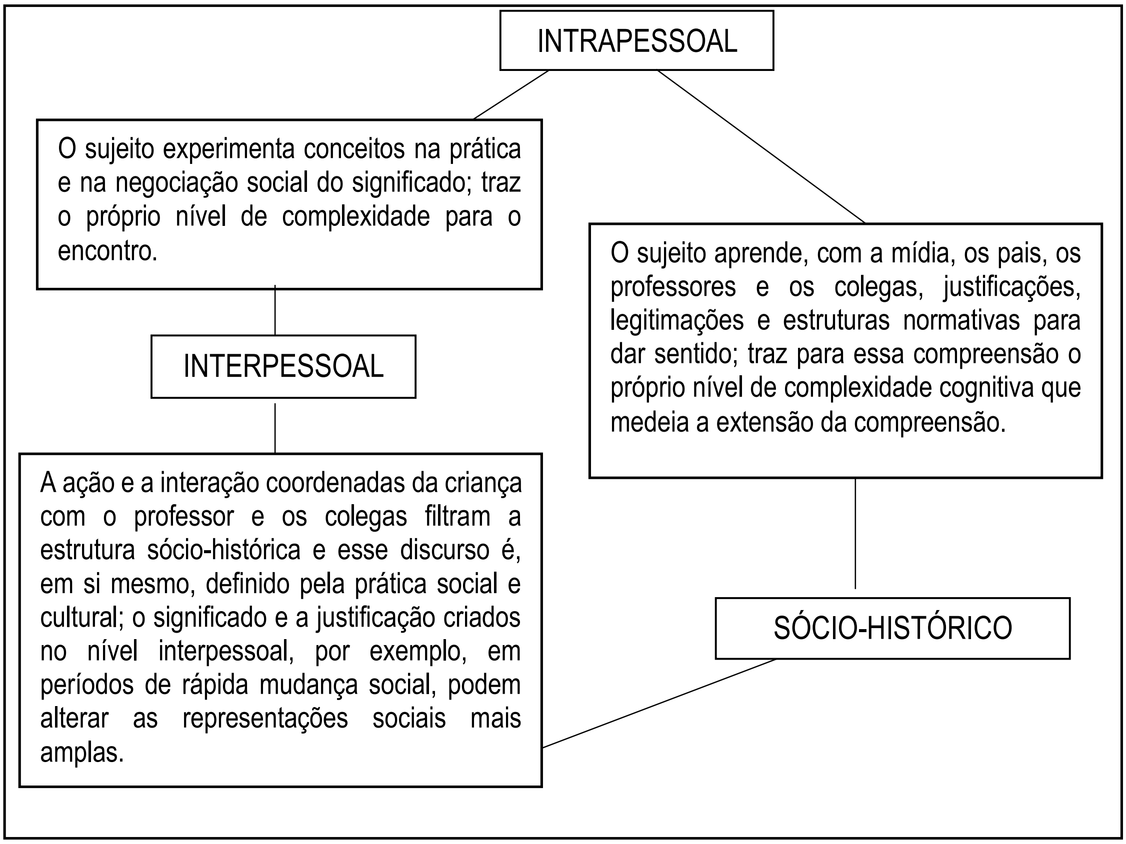
A aprendizagem e, consequentemente, o desenvolvimento cognitivo do sujeito é gerado a partir de um processo de internalização que advém das relações interpessoais do indivíduo em um convívio social e cultural. Para Vygotski (1991), o processo de internalização consiste em uma série de transformações, entre as quais o autor destaca duas:

> (1) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos.
> (2) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. O processo, sendo transformado, continua a existir e a mudar como uma forma externa de atividade por um longo período de tempo, antes de internalizar-se

> definitivamente. Para muitas funções, o estágio de signos externos dura para sempre, ou seja, é o estágio final do desenvolvimento. (VYGOTSKI, 1991, p. 41)

Nessa perspectiva, a aprendizagem intrapessoal de Paulo não pode ser desenvolvida sem perpassar por experiências interpessoais e pelas circunstâncias sócio-históricas, como pode ser observado na figura 26.

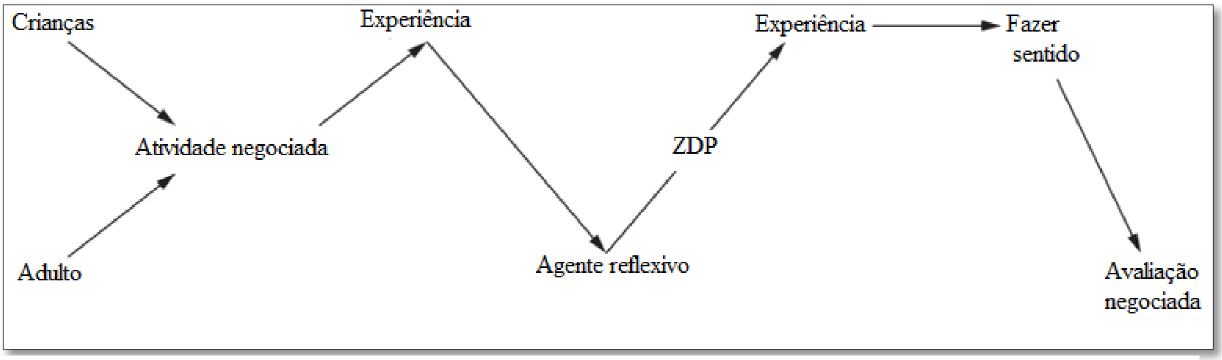
Figura 26 – As relações entre fatores intrapessoais, interpessoais e sócio-históricas na aprendizagem



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de HASTE, 1987, p.175 apud POLLARD, 1995, p. 254.

Concordamos com Pollard (1995) quando destaca que o ensino e a aprendizagem são insuficientes quando apoiados apenas no professor. A aprendizagem exige condições que possibilitam ao sujeito o controle da elaboração e do desenvolvimento de conceitos. O autor propõe um modelo para o processo de ensino e aprendizagem conforme pode ser observado na figura 27. Faz-se necessário esclarecer que as oficinas realizadas com o aluno Paulo perpassaram por todas as etapas desse processo proposto por Pollard (1995).

Figura 27 – Modelo do processo de ensino e aprendizagem



Fonte: Pollard (1990, p. 295, tradução nossa)

Destacamos, no modelo, a importância do papel do professor e os próprios alunos como agentes reflexivos no processo de orientação do aluno, no que diz respeito à estruturação cognitiva, ao desenvolvimento de conceitos e de habilidades que surgem a partir de experiências iniciais do estudante. Assim, é nesta zona de desenvolvimento que o sujeito é capaz de reestruturar as suas experiências, de modo a possibilitar a aquisição de conceitos que lhe façam sentido.

4.4 Análise dos dados: categoria aquisição de conceitos científicos

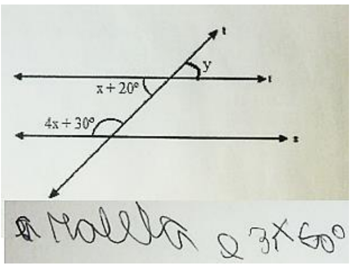
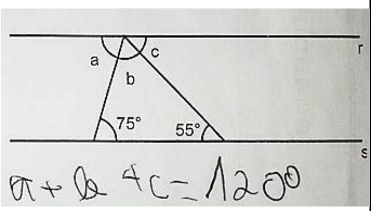
A partir da leitura dos diários de campo, emergiram três subcategorias de análise. Elas foram divididas de modo a contemplar o estudo das provas e das oficinas, conforme apresentado anteriormente. Desse estudo, três resultados se configuraram.

É importante destacar que os resultados, aqui apresentados, surgiram a partir da análise da resolução de algumas atividades, devidamente escolhidas para que respondessem ao nosso objetivo de pesquisa. Entretanto, dada à amplitude dos dados coletados, outros aspectos poderiam ser analisados. Contudo, optamos por não adentrar nesses aspectos porque fugiria à nossa proposta investigativa. Dessa maneira, selecionamos as principais questões em que Paulo conseguiu apresentar uma evolução no processo de aquisição de conceitos matemáticos.

Resultado 1: *As estratégias pedagógicas do professor-pesquisador e as oficinas realizadas no LME favoreceram a aprendizagem do aluno e a aquisição de novos conceitos científicos.*

A primeira prova realizada por Paulo, em março de 2015, mostrou uma dificuldade por parte do aluno nas soluções de questões discursivas, denotadas por estruturas lógicas e de escrita (linguagem) que nos levaram a identificar representações mentais dos conceitos e suas relações pouco articuladas, que revelam pouca compreensão dos conceitos geométricos envolvidos nas tarefas propostas. O quadro 19 apresenta duas questões resolvidas por Paulo na prova, nas quais evidenciamos tais aspectos.

Quadro 19 – As primeiras produções de Paulo em uma prova

Esquema apresentado na prova 1	Aspectos lógicos de geometria plana	Linguagem	Dificuldades em:
	**Modos de interpretação:** Não manifesta compreensão do conteúdo	**Inferência argumentativa:** Indiferente **Estilo:** Inexistente	**A** – Interpretação do que o exercício está pedindo; **B** – Relacionar os ângulos colaterais internos aos ângulos suplementares; **C** – Identificar ângulos opostos pelo vértice.
	**Modos de interpretação:** Soma os três ângulos a, b e c e iguala a 120º.	**Inferência argumentativa:** Tem o formato semiestruturada, porém não apresenta sentido matemático. **Estilo:** Informal	**A** – Interpretação do que o exercício está pedindo; **B** – Identificar os ângulos alternos internos; **C** – Relacionar os ângulos internos de um triângulo a 180º.

Fonte: elaborado pelo autor.

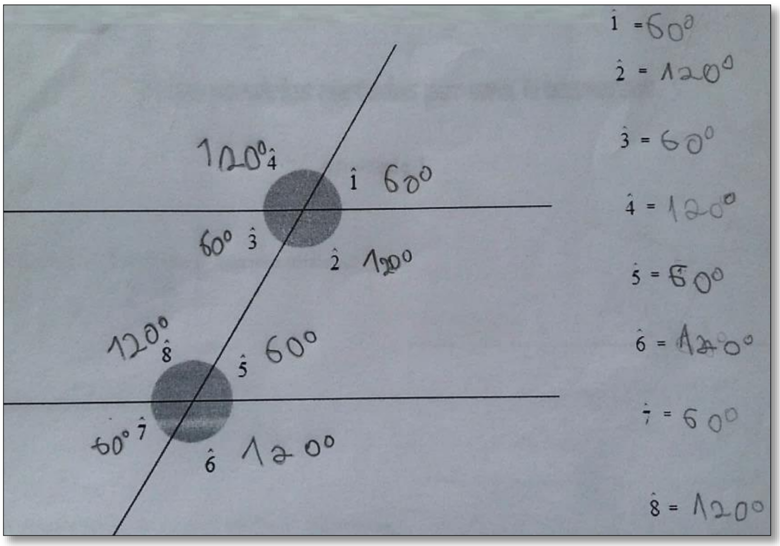
Nota-se que as respostas não têm sentido matemático para a resolução dos exercícios, pois apresentam deficiências nas propriedades e as concepções de geometria plana são limitadas. Ao nos depararmos com essa situação, traçamos algumas estratégias para o início do trabalho em campo.

Planejamos a aplicação de uma oficina que recebeu o nome de “retas paralelas cortadas por uma transversal”, conforme citamos anteriormente. Além disso, após essa oficina, Paulo resolveria novamente a mesma prova com o acompanhamento do professor-pesquisador.

Tínhamos como objetivo, nessa oficina, levar o aluno Paulo a apropriar-se de poucos conceitos científicos, mas que fossem centrais para seu desenvolvimento cognitivo. Sendo assim, a oficina foi realizada uma semana após a primeira prova.

Uma das atividades desenvolvidas, na oficina, foi medir os ângulos formados por uma transversal quando interceptada por duas retas paralelas, conforme podemos observar na figura 28.

Figura 28 – Produção de Paulo durante a oficina 2



Fonte: elaborado pelo autor.

Paulo demorou cerca de dez minutos para medir os ângulos 8, 1, 7 e 4, nessa ordem, sequência esta que ele diz ter escolhido para “variar” a solução do problema. Nos demais ângulos, ele não utilizou o transferidor para medir, apenas foi relacionando as medidas, conforme podemos verificar em um trecho do diálogo da oficina apresentado no quadro 20, a seguir:

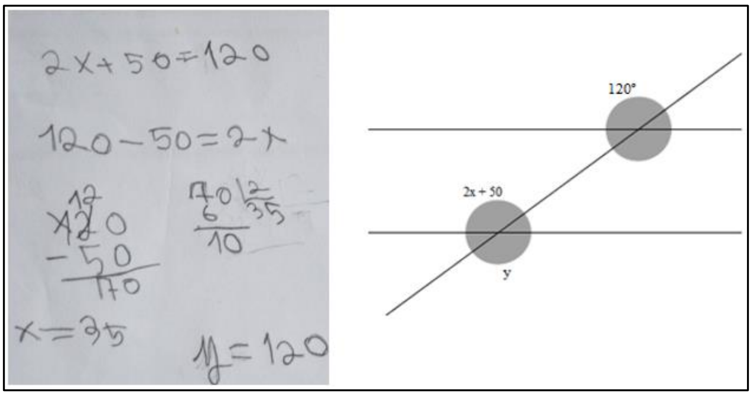
Quadro 20 – Trecho do diálogo desenvolvido por Paulo e o professor no percorrer da segunda oficina

Paulo: *Espera deixa eu ver uma coisa.* (O aluno ficou medindo novamente os ângulos 4 e 8, mas não falou nada). Professor: *Por que você pediu para eu esperar um pouco?* Paulo: E*u tava observando uma coisa, os dois ângulos têm os mesmos valores* Professor. *Quais são os ângulos que tem os mesmos valores?* Paulo: *4 e 8* Professor: *Qual é o nome que recebe esses dois ângulos?* Paulo: N*ão sei ...* Professor: *Então vamos voltar na atividade anterior e relembrar os nomes* Paulo: *Tá bem* ------------------- Professor: *E agora, qual é o nome que recebe aqueles dois ângulos?* Paulo: *Correspondentes*

Fonte: elaborado pelo autor.

Logo após fazer as relações entre os ângulos correspondes, opostos pelo vértice, alternos e colaterais, propusemos ao Paulo que realizasse um exercício de fixação. Essa atividade foi lida e interpretada pelo aluno de maneira autônoma. Ele conseguiu encontrar sozinho o valor da incógnita x, estabeleceu a correspondência entre os ângulos correspondentes e montou uma equação. A figura 29 traz a resolução apresentada por Paulo:

Figura 29 – Resolução de um exercício apresentada por Paulo



Fonte: elaborado pelo autor.

A figura 30 demonstra a estrutura da resposta apresenta por Paulo, para essa atividade.

Figura 30 – Estrutura de resolução de um exercício desenvolvido por Paulo

Reconhece os ângulos correspondentes e constrói uma equação coerente para a resolução do problema.

↓

Demonstra conhecimentos a respeito da resolução de uma equação, sobretudo quando faz a inversão correta dos seus membros.

↓

Apresenta domínio em resolver algoritmos envolvendo subtração e divisão.

↓

Organiza de forma estruturada a equação e conseguiu encontrar o valor do x.

↓

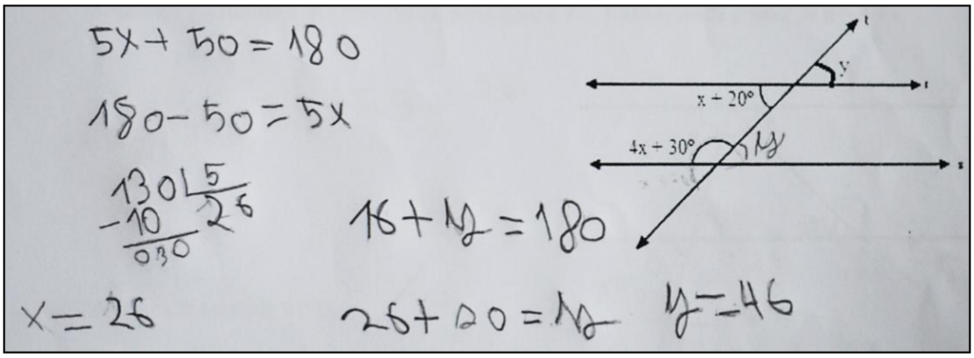
Reconhece os ângulos alternos externos para encontrar o valor de y.

Fonte: elaborado pelo autor.

Entendemos que a aplicação da oficina foi relevante para que Paulo conseguisse estruturar o seu pensamento e, consequentemente, para que ele pudesse adquirir alguns conceitos essenciais para a solução de problemas futuros. Para VIGOTSKI (2010, p. 351) é "[...] absolutamente indubitável, indiscutível e irrefutável o fato de que a tomada de consciência e arbitrariedade dos conceitos, propriedades não inteiramente desenvolvidas dos conceitos espontâneos do aluno escolar, situam-se na zona do seu desenvolvimento imediato [...]". Nessa perspectiva, o papel do professor-pesquisador como mediador do conhecimento foi essencial para o desenvolvimento de conceitos científicos de Paulo.

Na semana seguinte a da aplicação da oficina, Paulo refez a prova em que não havia tido êxito e, conforme pudemos verificar, houve um avanço na construção lógica e linguística do estudante, com o auxílio do professor. Ademais o aluno apresentou alguns indícios de apropriação de algumas propriedades geométricas. A figura 31 e um trecho do diálogo entre Paulo e o professor, evidenciam estas constatações:

Figura 31 – Resolução de uma questão da prova 1, realizada por Paulo após a aplicação de uma oficina



Fonte: elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que no momento em que foi refazer a prova, Paulo sentiu dificuldades em lembrar os conceitos adquiridos uma semana antes quando realizou a oficina. Nesse cenário, foi necessário que o professor fizesse uma mediação no sentido de auxiliá-lo na atividade, conforme pode ser verificado no diálogo apresentado no quadro 21.

Quadro 21 – Mediação do professor-pesquisador na reaplicação da prova 1

Professor: *E ai, como fazer esse exercício?*
Paulo: *Não me lembro*
Professor: *Não se lembra, não tem problema, vamos lá. Esse ângulo x + 20, se ele cair ele vai ficar onde?*
Paulo: *Aqui!*
Professor: *Tá, e esses dois ângulos vão formar um ângulo de meia volta, isso quer dizer que dá quanto?*
Paulo: *Não me lembro!*
Professor: *Lembra na oficina* (o professor pega a oficina realizada uma semana antes), *olha aqui esse ângulo 4 e 3 medem quantos graus juntos?*
Paulo: *180 graus.*

Professor: *Agora olha para a prova esse ângulo x + 20º e o ângulo 4x + 30º o que podemos relacionar entre eles?* Paulo: *Que ele é 180 graus?* Professor: *Isso!! Dá pra montar uma equação?* Paulo: *Eu acho que dá.* Professor: *Tenta montar pra eu ver.* --------------------- Professor: *Opa, porque 16 + y = 180?* Paulo: *Não sei.* Professor: *Olha só, os ângulos y e x + 20 são o que?* Paulo: *Correspondentes.* Professor: *Humm correspondentes. Dois ângulos são correspondentes quando um cai em cima do...* Paulo: *Outro* Professor*: O y está caindo em cima do x + 20º?* Paulo: *Não* Professor: *Na verdade ele tem outro nome, qual é esse nome?* Paulo: *Colaterais... opostos pelo vértice.* Professor: *Opostos pelo vértice. Qual é a principal característica entre os ângulos opostos pelo vértice?* Paulo: *Eles estão dentro.* Professor: *Tá, mas o que podemos falar sobre eles, que a soma dá 180 ou que eles são iguais?* Paulo: *Acho que eles são iguais.* Professor: *Beleza é isso mesmo, agora tente achar o valor do y*

Fonte: elaborado pelo autor.

O quadro 22, apresentado a seguir, traz os aspectos matemáticos de geometria, a linguagem que o aluno Paulo usou no exercício e também as suas dificuldades em relação ao que foi apresentado no quadro 21 e na figura 31.

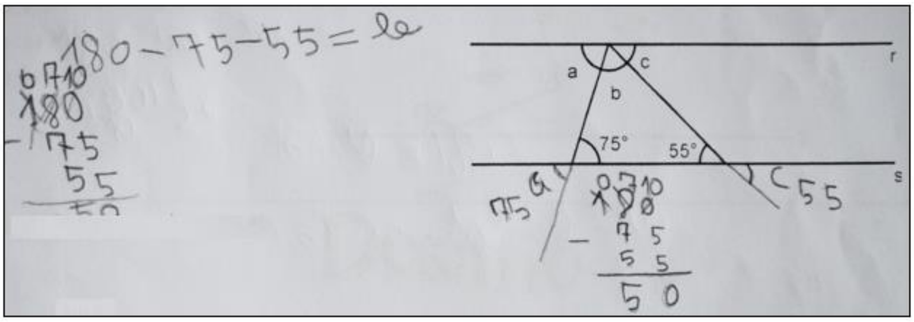
Quadro 22 – A análise das construções matemáticas de Paulo após a aplicação de uma oficina em uma prova mediada pelo professor

Aspectos lógicos de geometria plana	Linguagem	Dificuldades em:
Modos de interpretação: Razoável, consegue com a ajuda do professor estabelecer conexões com o conteúdo apreendido na oficina com os exercícios da prova.	**Inferência argumentativa:** **A**- Reconhece as propriedades dos ângulos opostos pelo vértice; **B** – Estabelece relação dos ângulos colaterais internos com ângulos suplementares. **C** – Demonstra conhecimentos em resolução de uma equação. **Estilo:** Estruturado e informal. Tenta reduzir os cálculos, como pode ser observado na primeira linha da equação montada, onde o aluno soma os valores de x + 20 e 4x + 30 mentalmente.	**A** – Estabelecer relações dos conteúdos apreendidos em oficina com os exercícios de fixação; **B** – Identificar quantos graus tem um ângulo de meia volta. **C** – Mostrou insegurança ao reconhecer os ângulos opostos pelo vértice (y e x + 20).

Fonte: elaborado pelo autor.

A outra questão da primeira prova que apresentamos anteriormente, em que Paulo não conseguiu estabelecer relações com o conteúdo, foi realizada novamente, conforme mostra a figura 32.

Figura 32 – Outra produção de Paulo após a realização de uma oficina



Fonte: resolução de um exercício realizado por Paulo.

Mais uma vez Paulo sentiu dificuldades em resolver o exercício sozinho e foi necessário a intervenção do professor, como podemos ver no quadro 22.

Quadro 22: Mediação do professor-pesquisador na reaplicação da prova 1

Paulo: Eu não consigo fazer esse aqui
Professor: Tá, olha só, se o ângulo “c” caísse na reta s, aonde ele ficaria?
Paulo: Aqui
Professor: Isso, vamos prolongar essas duas retinhas para ficar mais fácil pra visualizar?!
Paulo: Tá bem.
Professor: E o ângulo “a” vai cair aonde?
Paulo Aqui.
Professor: Ok. Agora eu te pergunto, o “c” e o 55 são ângulos o que?
Paulo: Colateeee... opostos pelo vértice.
Professor: Isso, opostos pelo vértice. O que eles são?
Paulo: Iguais.
Professor: Então o “c” vale quanto?
Paulo: 55
Professor: E o “a”?
Paulo: 75! Agora o b.
Professor: Agora o b, como que você faz para achar o b?
Paulo: humm põe os dois menos.
Professor: Menos o que?
Paulo: Espera, isso ai dá 180.
Professor: Isso, o que que eu tenho que fazer então?
Paulo: Quer dizer que b é igual a menos 75, menos 55, menos 180.
Professor: Faz a conta pra eu ver.

Fonte: elaborado pelo autor.

Pelo excerto, percebe-se que Paulo ainda sentia dificuldades em relacionar os conteúdos apreendidos na oficina com os exercícios de fixação. Foi necessária a mediação docente para que ele conseguisse realizar a avaliação. No entanto, percebe-se, nos diálogos dos quadros 21 e 22, que o aluno identificou algumas propriedades dos ângulos quando uma reta intercepta duas outras paralelas entre si e, à medida que o professor o auxiliava, o estudante estabeleceu algumas relações que em um primeiro momento não conseguiu realizar sozinho.

A alteração do desempenho de Paulo diante da tarefa, mediante a interferência do professor, nos mostra um avanço no nível de desenvolvimento cognitivo do estudante. Ademais, a situação nos mostra uma zona de desenvolvimento proximal que define que as funções psíquicas do estudante estão em processo de maturação.

Outro fato que nos chamou a atenção, na figura 32, foi o algoritmo da subtração apresentado por Paulo. O estudante parece compreender a ideia de subtração na atividade, contudo não utilizou seu algoritmo convencional ao realizar as operações de forma sucessiva, o que não é usual entre os professores e os alunos.

O quadro 23, apresentado a seguir, traz as nossas considerações em relação às estratégias apresentadas por Paulo referentes ao problema da figura 32.

Quadro 23 – A análise das construções matemáticas de Paulo após a aplicação de uma oficina em uma prova mediada pelo professor

Aspectos lógicos de geometria plana	Linguagem	Dificuldades em:
Modos de interpretação: Razoável, consegue com a ajuda do professor estabelecer conexões com o conteúdo apreendido na oficina com os exercícios da prova.	**Inferência argumentativa:** **A**- Reconhece as propriedades dos ângulos opostos pelo vértice; **B** – Relaciona a soma dos ângulos internos de um triângulo com o ângulo de 180º; **C** – Demonstra habilidade com o algoritmo da subtração ao realizá-la sucessivas subtrações em uma mesma conta. **Estilo:** Estruturado e informal.	Estabelecer relações dos conteúdos apreendidos em oficina com os exercícios de fixação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar das dificuldades apresentadas por Paulo, observamos que houve um crescimento em seu desenvolvimento de propriedades de geometria plana. Atribuímos o avanço ao processo de ensino, via a participação na oficina realizada no LME e também à mediação do professor-pesquisador.

Entendemos que o desenvolvimento de conceitos científicos é um processo de formação pautado em etapas, que dão sustentabilidade para a aquisição de novos conceitos, além de fortalecer os conceitos já adquiridos que ainda não estejam completamente internalizados. Para VIGOTSKI (2010, p. 372) “[...] um novo conceito, uma nova generalização não surge senão com base no conceito ou generalização anterior. Isto se manifesta nitidamente no fato de que, paralelamente ao aumento das generalizações algébricas, ocorre o aumento da liberdade de operações [...]”.

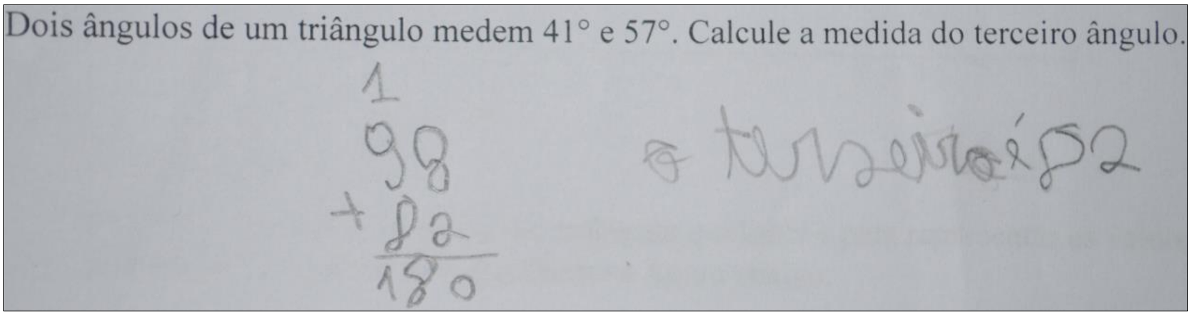
Faz-se necessário esclarecer que o fato da oportunidade que Paulo teve de refazer a prova foi um ato pedagógico visando potencializar o seu crescimento curricular e aumentar a sua autoestima, pedagogicamente a prova não teve o mesmo valor (nota) do que a primeira oportunidade, mas teve como objetivo central levar o educando a adquirir os conceitos que são de competência da escola lhe ensinar.

Resultado 2: *A equidade entre as oficinas e as avalições propiciou um crescimento qualitativo no desenvolvimento de conceitos científicos, além de subsidiar generalizações cada vez mais consolidadas.*

No capítulo anterior, apresentamos a oficina “soma dos ângulos internos de um triângulo”. Na ocasião, foram analisados seus procedimentos metodológicos, assim como o processo de mediação simbólica adotado pelo professor-pesquisador, mas as produções matemáticas realizadas por Paulo não foram apresentadas e discutidas.

A figura 33 traz uma atividade dessa oficina, aplicada em abril de 2015. Nesta tarefa, Paulo leu o enunciado por duas vezes e depois ficou olhando fixamente o exercício por aproximadamente um minuto, demonstrando que estava fazendo algum cálculo mental. Em seguida, escreveu 98 na folha. Perguntado o porquê de seu procedimento, ele disse que era a soma dos ângulos 41º e 57º, conforme podemos observar:

Figura 33 – Resolução de exercício da oficina “soma dos ângulos internos”



Fonte: exercício realizado por Paulo.

Nota-se, na resolução, que Paulo não utiliza uma equação (x + 41 + 57 = 180) para encontrar a incógnita solicitada pela tarefa. Ele opta, por considerar mais fácil, como ele mesmo disse, a subtração como pensamento aditivo. Para VAN DE WALLE (2009, p. 200) “[...] Se essa importante relação entre partes e todo – entre adição e subtração – puder ser feita, os fatos subtrativos se tornam mais fáceis [...]”. A resposta nos dá a entender que ele imaginou 98º e o que mais daria 180º? Então Paulo encontra um número que, adicionado a 98, resultaria no número 180 que ele estava à procura, conforme apresenta o quadro 24.

Quadro 24 – Entendendo o raciocínio do Paulo na resolução de um exercício

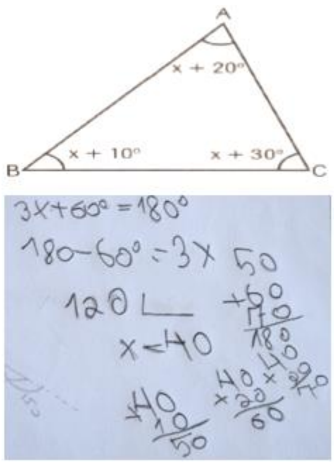
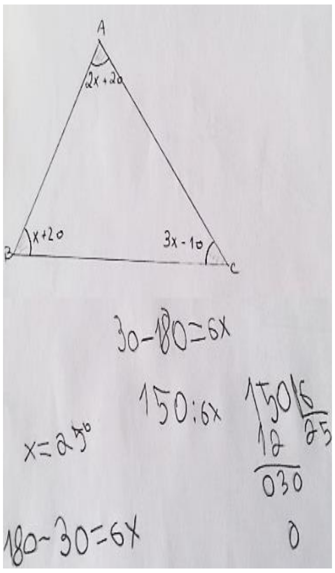
Professor: *E porque você fez direto, sem cálculos?* Paulo: *ia ser mais fácil pra mim* Professor: *tá bom* Professor: ... (passado algum tempo, Paulo com o olhar fixo no exercício) *E agora o que você está fazendo, cálculo mental novamente?* Paulo: *Sim* Professor: *Mas e essa conta que é maior, mesmo assim prefere fazer o cálculo de cabeça?* Paulo: *Sim, vai gastar menos espaço da folha, então é melhor eu pensar de cabeça.* (Passando um tempo, o Paulo coloca 82 e soma com 98, o que levou a uma soma de 180). Professor: *Por que você colocou esse 82 aqui* (apontando para o número)? Paulo: *Prá chegar no resultado* Professor: *Que resultado?* Paulo: *O resultado de 180*.

Fonte: elaborado pelo autor.

A atividade não determinou qualquer modo específico de resolução do problema, portanto o raciocínio apresentado por Paulo foi correto. O estudante omite passos em seus procedimentos escritos, alegando ser mais fácil para ele resolver as operações mentalmente. No entanto, percebesse que o aluno tem pleno domínio do conteúdo exigido para solucionar o problema. Porém, a construção da resposta do Paulo normalmente não é a mais usual entre os alunos, o que não diminui em nada a sua produção, pelo contrário, valoriza a sua diversidade de visualização da solução do exercício.

Dando continuidade às produções apresentadas por Paulo nas oficinas, o quadro 25 retrata dois exemplos, o primeiro ainda referente à oficina “soma dos ângulos internos de um triângulo”, e o segundo referente à oficina 4. Faz-se necessário esclarecer que a oficina 4 foi aplicada uma semana após a oficina 3 e tinha como propósito o fortalecimento dos conteúdos apreendidos na oficina anterior, cujo conteúdo era ângulos internos de um triângulo.

Quadro 25 – Resoluções de exercícios realizados por Paulo nas oficinas 3 e 4

Esquema apresentado na oficina 3 e 4	**Aspectos lógicos de geometria plana**	**Linguagem**	**Dificuldades em:**
	**Modos de interpretação:** Satisfatório, conseguiu estabelecer conexões entre os conteúdos apreendidos na oficina para solucionar o problema.	**Inferência argumentativa:** **A** – Reconhece a propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo; **B** – Somou mentalmente os valores dos ângulos conhecidos; **C** – Adicionou um número aos ângulos fornecidos pela atividade de modo a resultar 180º. **Estilo:** Estruturado e informal. Tenta reduzir os cálculos, como pode ser observado na primeira linha da equação montada, onde o aluno soma os valores de x + 20 e x + 10 e x + 30 mentalmente.	Não apresenta dificuldades matemáticas para resolver o exercício.
 Observação: Os ângulos internos do triângulo são: 2x + 20, x + 20 e 3x – 10.	**Modos de interpretação:** Satisfatório, foi capaz de interpretar corretamente o exercício.	**Inferência argumentativa:** **A** –Monta uma equação relacionando a soma dos ângulos internos do triângulo com 180º; **B** – Antes de montar a equação, somou mentalmente todos os valores de x e os números referentes aos ângulos internos do triângulo. **Estilo:** Informal e semiestruturado. Ao tentar reduzir os cálculos na montagem das equações se perdeu na sua organização, cometendo alguns erros relativos aos processos de adição de números inteiros.	**A** – Montar corretamente a primeira linha da equação, pelo o exposto a intensão do aluno era escrever a equação 180 – 30 = 6x;

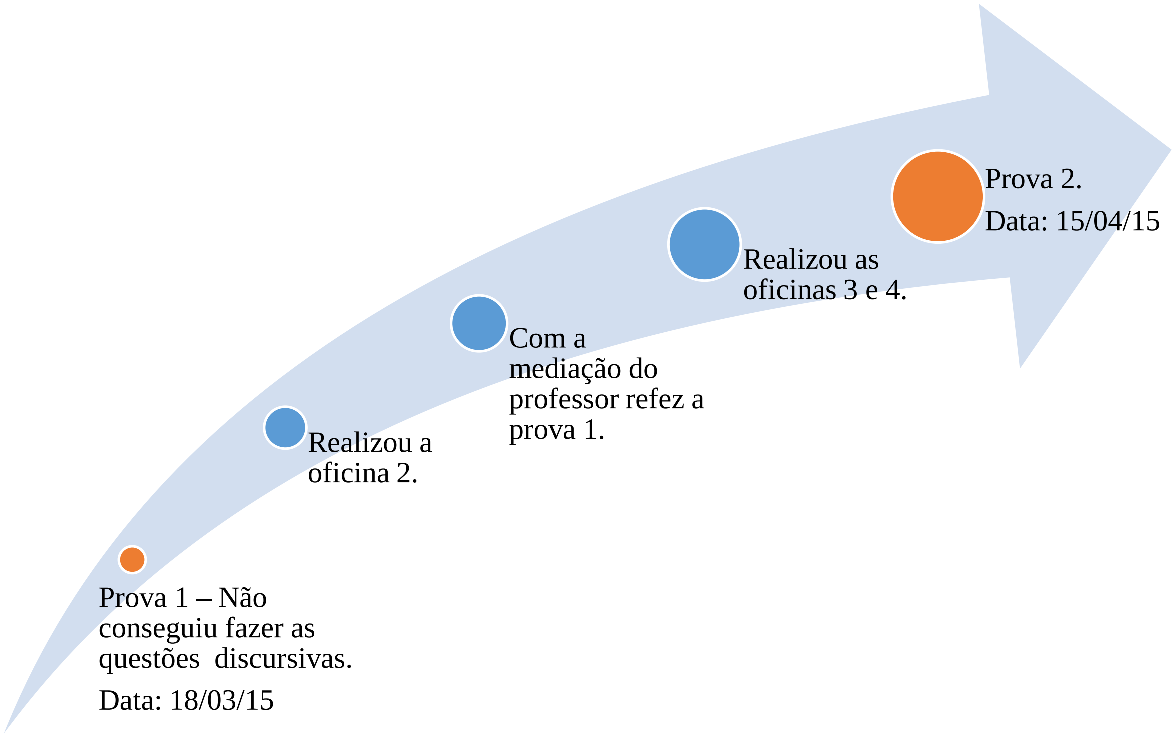
Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar de, na segunda atividade, o educando ter apresentado uma dificuldade em montar uma equação mais complexa que a da oficina 3, subtraindo de modo invariável os ângulos 180º e 30º, a atividade demonstra uma maturidade quanto ao domínio da propriedade de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180º. E que para encontrar o valor da incógnita x, dever-se desenvolver uma série de operações, a partir de uma sequência matemática com o objetivo de encontrar o valor desconhecido.

Pelos resultados apresentados até o momento, percebe-se uma evolução qualitativa dos conceitos que Paulo tinha incialmente, em relação aos que ele foi capaz de demonstrar nos últimos dados expostos, principalmente, pelo fato de que nos dois exemplos do quadro 25 não houve nenhuma interferência do professor. No entanto, vale destacar que, apesar de Paulo ter conseguido realizá-los sozinho, o processo de mediação anterior possibilitou ao aluno que chegasse a esse nível de desenvolvimento apresentado.

Por meio das atividades anteriores, percebemos uma evolução de Paulo durante as oficinas até a realização de uma segunda prova conforme mostra a figura 34.

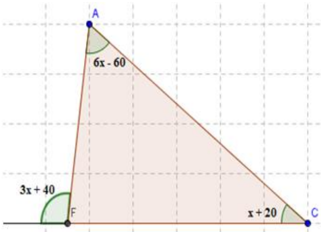
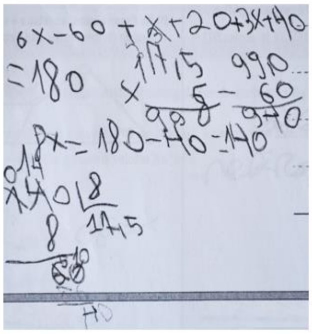
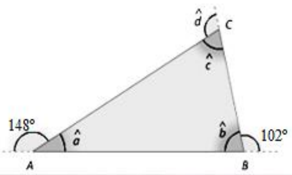
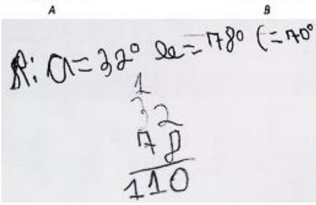
Figura 34 – Etapas do trabalho em campo desenvolvido até a segunda prova

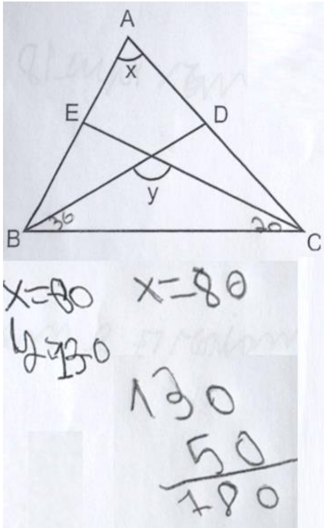


Fonte: elaborado pelo autor.

Após a segunda avaliação, no intervalo de tempo de um mês, conseguimos promover quatro ações pedagógicas para potencializar e fortalecer os conceitos matemáticos de Paulo. No quadro 26 apresentamos algumas resoluções de problemas realizados por Paulo na segunda prova.

Quadro 26 – Resoluções apresentadas por Paulo na segunda prova

Esquema apresentado na prova 2	**Aspectos lógicos de geometria plana**	**Linguagem**	**Dificuldades em:**
Enunciado: encontre o valor de x.  	**Modos de interpretação:** Insuficiente, somou dois ângulos internos com um externo e igualou a 180º.	**Inferência argumentativa:** **A** – Soma todos os ângulos (dois internos e um externo) e iguala a 180º. **B** – Resolve esta equação e encontra para x o valor de 17,5. **C** – Tenta em encontrar o valor do ângulo A, multiplicando 6 por 17,5 e subtraindo o resultado por 60. **D** – Efetua corretamente a divisão 140:8. **Estilo:** Semiestruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	**A** – Interpretar o problema e resolvê-lo. **B** – Somar os valores de x. Encontrou o valor de 8x ao invés de 10x. **C** – Somar os números inteiros. Encontrou o valor de 40º ao invés de 0º. **D** – Realizar a multiplicação 17,5 por 6. No algoritmo confundiu o valor de 6x7 ao colocar como resultado o número 36. **E** – Estruturar e organizar o passo a passo da resolução.
Enunciado: *Encontrar os ângulos a, b, c, d.*  	**Modos de interpretação:** Satisfatório, apesar de ter se esquecido de calcular o ângulo d.	**Inferência argumentativa:** **A –** Calcula mentalmente os ângulos a e b. **B** – Para encontrar o valor "c" soma primeiro os ângulos a e b e em seguida subtrai esse valor de 180º. **C** – O valor ângulos a, b e c foram colocados de maneira correta, ou seja, usando o símbolo da medida de grau. **Estilo**: Estruturado e formal. .	Esqueceu de encontrar o ângulo "d".

Enunciado: *No triângulo ABC, as medidas dos ângulos $\hat{B}$ e $\hat{C}$ são, respectivamente, 60° e 40°. Sabendo que $\overline{BD}$ e $\overline{CE}$ são bissetrizes, determine as medidas de **x** e **y*** 	**Modos de interpretação:** Satisfatório, conseguiu estabelecer relações entre as propriedades dos ângulos internos e o conceito de bissetriz.	**Inferência argumentativa:** **A** – Tem uma visualização de diferentes triângulos na figura. **B** – Reconhece o conceito de bissetriz de um ângulo. **C** – Para encontrar o valor do ângulo y, usa a estratégia de encontrar qual é o número que somado com 50º dá 180º. **D** – Encontra mentalmente o valor de x, após somas os ângulos B e C, verifica quanto está faltando para chegar a 180º. **Estilo:** Semiestruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	Não apresenta dificuldades matemáticas para resolver o exercício.

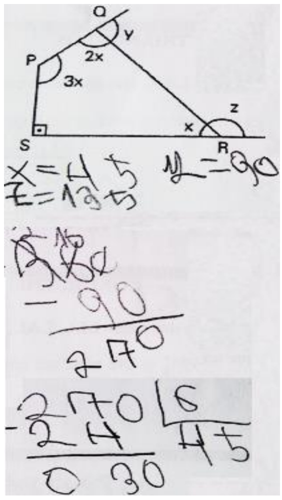
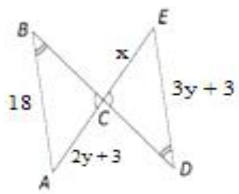
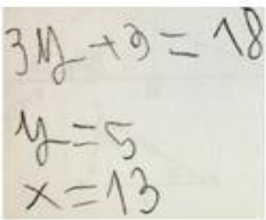
Fonte: elaborado pelo autor.

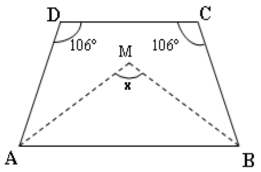
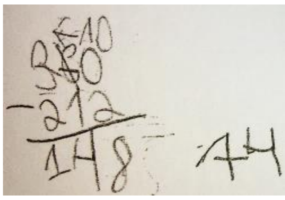
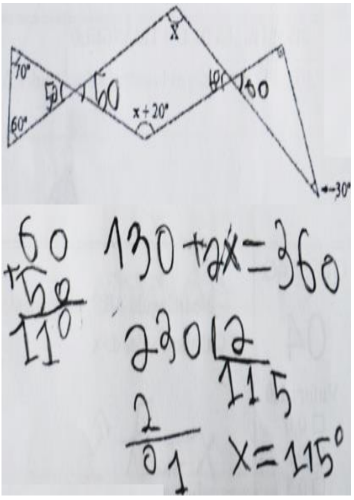
No primeiro exemplo do quadro 26, apesar de todas as dificuldades encontradas por Paulo, destacamos sua evolução em relação à primeira prova, na qual tinha deixado todas as questões discursivas em branco. Agora, ele já consegue conjecturar ideias, organizar o pensamento e relacioná-lo com os conceitos matemáticos.

Percebemos também, pelos resultados apresentados até aqui, que houve uma evolução considerável em relação às provas. Para Vigotski (2010, p. 334) [...] a aprendizagem só é mais frutífera quando se realiza nos limites de um período determinado pela zona de desenvolvimento imediato [...]".

Nota-se que Paulo conseguiu abstrair conceitos e, consequentemente, generalizá-los, a ponto de relacioná-los em uma avaliação escrita, demonstrando que a aquisição de conceitos científicos é um processo gradativo e profundamente ligado às relações interpessoais entre aluno e professor. A terceira prova foi realizada em maio de 2015, aproximadamente um mês após a segunda prova. O quadro 27 apresenta as resoluções de Paulo que mais se destacaram.

Quadro 27– Resoluções apresentadas por Paulo na terceira prova

Esquema apresentado na prova 3	**Aspectos lógicos de geometria plana**	**Linguagem**	**Dificuldades em:**
Enunciado: *Calcule os ângulos indicados pelas letras na figura.* 	**Modos de interpretação:** Satisfatório, estabeleceu relações entre os ângulos internos do quadrilátero QPSR com o ângulo de 360º.	**Inferência argumentativa:** **A** – Reconhece o símbolo que representa o ângulo de 90º. **B** – Calcula o valor de x subtraindo 90º de 360º e divide o resultado por 6. **C** – Relaciona mentalmente os ângulos suplementares 2x e y, x e z para encontrar os ângulos y e z. **Estilo:** Semiestruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	Não apresenta dificuldades matemáticas para resolver o exercício.
Enunciado: *Na figura, o triângulo ABC, é* ***congruente*** *ao triângulo CDE. Calcule* ***x*** *e* ***y****.*  	**Modos de interpretação:** Satisfatório, reconheceu as propriedades da congruência de triângulos.	**Inferência argumentativa:** **A –** Reconhece os lados homólogos 18 e 3y + 3, monta uma equação e encontra o valor de y. **B** – Entende que os lados x e 2y + 3 são congruentes e encontra o valor de x usando o recurso de cálculo mental. **Estilo**: Estruturado e formal.	Não apresentou dificuldades.

Enunciado*: A figura abaixo é um trapézio isósceles. Sabendo que $\overline{AM}$ é a bissetriz do ângulo **Â** e $\overline{BM}$ é a bissetriz do ângulo **B**, o valor da medida **x** indicada é:*  	**Modos de interpretação:** Parcialmente satisfatório, não conseguiu terminar o raciocínio para encontrar o valor de x.	**Inferência argumentativa:** **A** – Reconhece que os ângulos da base do trapézio isósceles são congruentes. **B** – Entende que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero é 360º. **C** – Encontra os ângulos A e B por meio de uma subtração e uma divisão por 2, calculada mentalmente. **Estilo:** Semiestruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	**A** – Estabelecer relações entre as bissetrizes $\overline{AM}$ e $\overline{BM}$ com os ângulos A e B. **B** – Visualizar o triângulo AMB e relacionar os seus ângulos internos com 180º.
Enunciado: Calcule x na figura a seguir. 	**Modos de interpretação:** Satisfatório, relaciona o quadrilátero com os dois triângulos.	**Inferência argumentativa:** **A** – Encontra o terceiro ângulo interno (50º) do triângulo da esquerda. **B** – Reconhece o símbolo que representa o ângulo de 90º e encontra o terceiro ângulo interno do triângulo da direita. **C** – Para encontrar dois ângulos internos do quadrilátero usa conhecimentos de ângulos opostos pelo vértice. **D** – Para encontrar o valor de x, soma os ângulos internos do quadrilátero e iguala ao ângulo de 360º. **Estilo:** Semiestruturado e formal. Utiliza técnicas de cálculo mental para equacionar e resolver o problema.	Não apresentou dificuldades

.

Fonte: elaborado pelo autor.

Neste quadro 27, apresentamos as resoluções de Paulo na terceira avaliação. Percebe-se, no desenvolvimento das questões, um grau considerável de generalizações em relação à exigência dos conteúdos explorados na prova. Para Vigotski (2010), a escola tem um papel fundamental na transição de situações concretas, dos conceitos espontâneos, para atingir um nível, um grau superior de generalização e também de abstração.

Pelos resultados apresentados nessa seção, percebe-se que o LME se constituiu em um importante aliado para o processo de aprendizagem, pois favoreceu um melhor movimento de relações intersubjetivas, visto que a interação entre Paulo, o professor e os recursos pedagógicos, encontrados naquele ambiente, e a atividade mediadora desencadearam o desenvolvimento de conceitos científicos.

Para Vygotsky, a aprendizagem e a aquisição de conceitos não é um fenômeno isolado, em que o sujeito interage apenas com o meio físico, mas, sim, em relações sociais. Nesse sentido, “[...] quem aprende pressupõe alguém que ensina e é a escola o espaço socialmente organizado para a disseminação dos conhecimentos científicos [...]” (SCHROEDER, 2007, p. 296).

Nessa perspectiva, o professor-pesquisador, ao elaborar as oficinas e desenvolver a mediação da aprendizagem de Paulo, por meio dos instrumentos psicológicos, promoveu um movimento que se dá no plano interpessoal em direção ao plano intrapessoal. Assim, as intervenções pedagógicas desenvolvidas pelo professor-pesquisador foram essenciais no desencadeamento dos processos de aquisição de conceitos científicos.

Além disso, destacamos a coerência no planejamento e no desenvolvimento das oficinas e na realização das provas. Nota-se, pelo exposto, que as oficinas tiveram um caráter catalisador do desenvolvimento de conceitos, potencializando as resoluções de Paulo nas avaliações.

Entendemos que todo esse processo de planejamento, a equidade nas ações e a mediação do professor são elementos da zona de desenvolvimento proximal, uma vez que não é apenas o ato mediador do professor que faz com que o sujeito desenvolva conceitos, mas, sim, um conjunto de ações inter-relacionadas que favorecem um ambiente para a aprendizagem.

Resultado 3: *Conceitos científicos abstraídos anteriormente deram subsídios para a aquisição de novos conceitos científicos, além de possibilitarem um aumento qualitativo nos argumentos matemáticos durante a resolução de problemas em grupo.*

A oficina que selecionamos para esse resultado foi realizada coletivamente entre Paulo e duas colegas, Carol e Sofia, conforme apresentado no capítulo anterior. Ela ocorreu em agosto de 2015 e teve como propósito dar sustentabilidade ao conteúdo e à aquisição de novos conceitos geométricos.

As mediações do professor e os instrumentos psicológicos, presentes na oficina, possibilitaram aos alunos chegarem à ideia sobre a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer, conforme podemos observar no um trecho do diálogo, apresentado no quadro 28.

Quadro 28 – Diálogo realizado na oficina 7

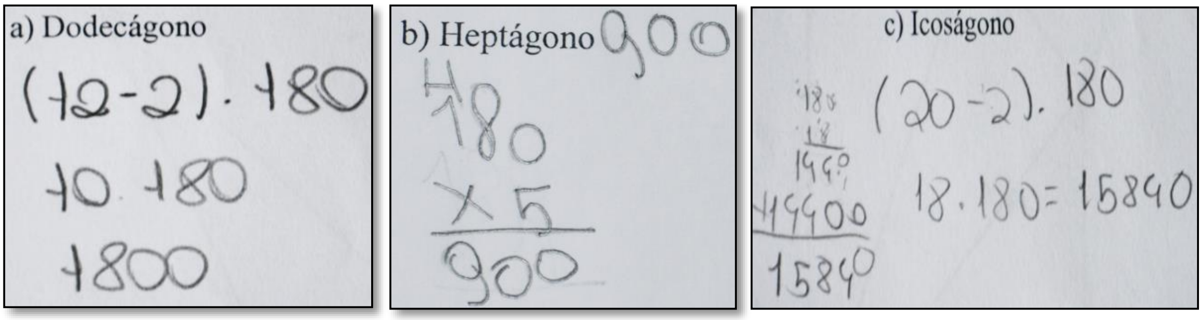
Professor*: E um triângulo que tem 15 lados, quantos triângulos vão formar?*
Paulo*: Treze.*
Professor*: E um de 20 lados?*
Paulo*: Espera, dezoito.*
Professor: *Paulo, e o "cara" que tem 12 lados, quantos triângulos vão formar?*
Paulo: *Sei lá... (passado uns 8 segundos), dez*!
Professor: Carol, e o de dez?
Paulo: que é menos dois
Professor: E para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono, basta fazer o quer?
Carol: Diminuir dois e multiplicar por 180.

Fonte: elaborado pelo autor.

Durante a oficina, havia um exercício que pedia aos alunos para calcular a soma das medidas dos ângulos internos de três polígonos: dodecágono, heptágono e icoságono.

Figura 35 – Resoluções apresentadas pelos alunos na oficina 7

Resolução: Carol Resolução: Paulo Resolução: Sofia



Fonte: respostas dos alunos.

Pelas resoluções apresentadas na figura 35, percebe-se que as alunas Carol e Sofia registraram as descobertas por meio de uma sentença matemática com as mesmas características, isto é, colocaram entre parênteses a quantidade de lados dos polígonos e deles subtraíram 2, conforme discutido durante as atividades, e multiplicaram esse resultado por 180º, numa tentativa de resolver uma equação.

Paulo calcula mentalmente o número de triângulos dentro de um heptágono e multiplica por 180º. É interessante ressaltar a persistência do estudante quanto ao uso do mesmo modelo de registro semiótico por meio das operações básicas. O estudante ocasionalmente lança mão de outros registros, como, por exemplo, as equações quando a atividade lhe potencializa isto. Caso isto não ocorra, o educando opta por realizar estratégias de cálculos mentais e o uso das quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Outro fato que vale ressaltar é o modo como o estudante generalizou a propriedade da soma dos ângulos de um polígono qualquer, a partir de exemplos e questionamentos bem definidos pelo professor e das intervenções das colegas.

Nesse exemplo da figura 35, fica evidente a possibilidade da inserção escolar de um aluno com NEE em atividades coletivas. Mostramos que é possível o trabalho coletivo e, em muitos casos, esses alunos contribuem positivamente para o desenvolvimento das atividades.

Talvez se não tivéssemos colocado os nomes em cima de cada resolução, poderia se supor que o aluno com NEE seria o que tivesse errado o cálculo. Dessa forma, nós educadores precisamos romper esse paradigma de que os alunos com NEE não conseguem realizar atividades coletivas e, sobretudo, participar de um processo de ensino e aprendizagem. Pelo exposto no quadro 28 e na figura 35, percebemos que Paulo foi capaz de adquirir conceitos tidos como científicos e auxiliar os seus colegas nesse processo.

Após essa atividade, pedimos aos alunos que escrevessem um relatório do que acharam da atividade em grupo. O depoimento do Paulo foi apresentado no capítulo anterior, quando ele disse que no início achava que os trabalhos em grupo iriam atrapalhá-lo, mas que percebeu que o estavam auxiliando mais do que ele esperava. Quanto às estudantes Carol e Sofia, também, lhes foi solicitado um relato de como foi realizar a atividade com o Paulo. A figura 36 contém o que elas responderam:

Figura 36 – Relato das alunas Carol e Sofia em relação à atividade realizada com o Paulo

Quando fizemos o trabalho com o PAULO, na maioria das vezes temos que explicar o exercício ou lembra-lo como o resolve ,que sempre está prestando atenção nas explicações ,ajudas ou dicas.Porém , é possível notar que ele algumas vezes apresenta dúvida,como se não tivesse entendido,mesmo quando diz que entendeu.

O PAULO é muito bom em contas matemáticas, faz a maioria das contas de cabeça e geralmente de forma rápida.Ele sempre tenta resolver os exercícios e gosta de mostrar sua opinião.

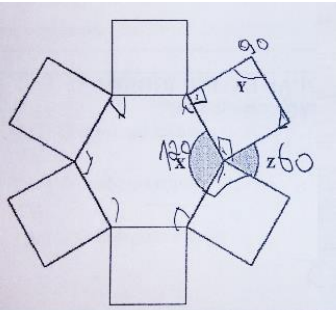
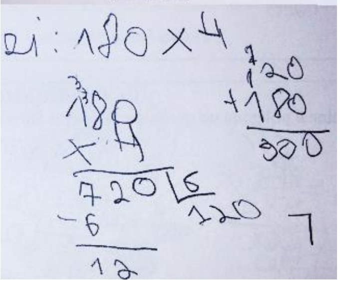
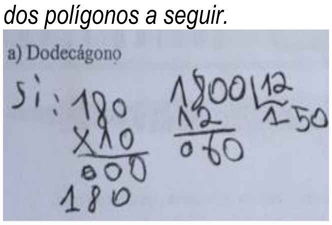
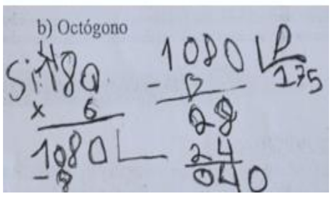
Fonte: elaborado pelo autor.

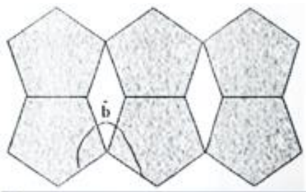
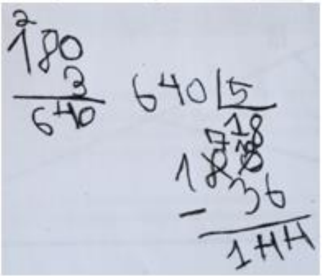
Pelos relatos e também por meio do diálogo, apresentado no Quadro 28, percebemos que as relações interpessoais entre um estudante com NEE e os demais colegas possibilita uma troca de conhecimentos que beneficiam a todos os envolvidos, conforme aponta Oliveira:

> A concepção de Vygotsky sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado, e particularmente sobre a zona de desenvolvimento proximal, estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural e com sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. É na zona de desenvolvimento proximal que a interferência de outros indivíduos é a mais transformadora. (OLIVEIRA, 1999, p. 61)

A seguir, o quadro 29 mostra as resoluções de Paulo na quarta prova realizada individualmente por ele, que corrobora a assertiva anterior:

Quadro 29 – Resoluções apresentadas por Paulo na quarta prova

Esquema apresentado na prova 4	**Aspectos lógicos de geometria plana**	**Linguagem**	**Dificuldades em:**
Enunciado: *A figura abaixo é formada por um hexágono* ***regular*** *e seis quadrados. Calcule os valores de* ***x****,* ***y*** *e* ***z****.*  	**Modos de interpretação:** Satisfatório, estabeleceu relações entre os ângulos internos do hexágono e os quadrados.	**Inferência argumentativa:** **A** – Encontra a soma dos ângulos internos do hexágono, em seguida divide o resultado por 6 para encontrar o valor de cada ângulo interno e descobrir o valor de x. **B** – Identifica os ângulos internos do quadrado e soma dois ângulos retos com 120º e encontra o valor de 300º. Em seguida encontra o valor de z, que é o que está faltando para dar 360º. **C** – Encontra o valor de y reconhecendo que todos os ângulos internos do quadrado é de 90º. **Estilo:** Estruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	Estruturar os cálculos na forma de equação e formalizar as respostas, não indicou nos cálculos os valores de x, y e z. No entanto, colocou os valores na própria figura.
Enunciado: *Calcule a soma das medidas dos ângulos internos dos polígonos a seguir.*   	**Modos de interpretação:** Satisfatório, conseguiu encontrar a soma dos ângulos internos, além disse encontrou o valor de cada ângulo interno dos polígonos.	**Inferência argumentativa:** **A** – Reconhece a propriedade da soma dos ângulos internos de um polígono e executa corretamente os cálculos. Para o dodecágono encontrou 1800º e para o octógono encontrou 1080º **B** – Além de encontrar a soma dos ângulos internos, executa os cálculos para descobrir o valor de cada ângulo interno. No entanto, no octógono teve um pequeno erro. **Estilo:** Semiestruturado e informal. Não utilizou a unidade de medida do grau.	Observar que no quociente, na dezena o valor era 3 e não 7.

Enunciado: *Analise o mosaico a seguir formado por **losangos** e **pentágonos regulares**. Nesse mosaico, o ângulo* $\hat{b}$ *mede:*  	**Modos de interpretação:** Insuficiente, não conseguiu encontrar o valor de b.	**Inferência argumentativa:** **A –** Tenta encontrar a soma dos ângulos internos do pentágono e em seguida calcula o valor de cada ângulo interno, dividindo o resultado por 5. **B** – Encontra o valor de 18º para cada ângulo interno do pentágono. Em seguida, relaciona dois ângulos internos de dois pentágonos e o ângulo *b* com o ângulo de 180º. **C** – Encontrou 144º para o valor do ângulo b. **Estilo**: Semiestruturado e informal.	**A –** Executar corretamente produto entre 3 e 180. **B** – Dividir 640 por 5. Fez de forma simplificada e não conseguiu executar corretamente a divisão. **C** – Compreender que os ângulos assinalados na figura não formam um ângulo de 180º. **D** – Visualizar que tinha um outro ângulo interno do pentágono abaixo do ângulo b.

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se, nesse quadro, que as argumentações matemáticas elaboradas por Paulo mostraram que ele apresentou domínio do conteúdo desenvolvido durante a atividade em grupo. Além disso, elas evidenciam uma evolução qualitativa nas etapas desenvolvidas pelo estudante para as resoluções das atividades, sobretudo no primeiro e no terceiro exemplo do quadro 29.

Nota-se nos exercícios do primeiro e terceiro exemplo do quadro 29 que eles têm estratégias semelhantes para a sua resolução, porém Paulo não conseguiu realizar de forma satisfatória o terceiro exemplo. Percebe-se que o estudante tentou utilizar os seus conceitos e recursos matemáticos sobre a soma dos ângulos internos de polígonos. Na resolução, Paulo errou alguns cálculos, aos quais já havia mostrado que tinha condições de resolver. Vale ressaltar que esse exercício era o penúltimo da prova e talvez o aluno apresentasse sinais de cansaço físico e mental. Mesmo que os cálculos estivessem corretos, a resolução não estaria totalmente certa, uma vez que o erro conceitual em sua resolução foi imaginar que os dois ângulos internos dos pentágonos mais o ângulo “b” formam um ângulo raso.

Nas resoluções apresentadas no quadro 29, Paulo teve que relacionar uma série de conceitos matemáticos para encontrar as soluções, ou pelo menos tentar chegar a uma resposta lógica para o problema. Nesse sentido, VIGOTSKI (2010, p. 372) destaca que “[...] um novo conceito, uma nova generalização não surge senão com base no conceito ou generalização anterior [...]”. Isto se manifesta nas resoluções do quadro 29, evidenciando que Paulo abstraiu e adquiriu conceitos científicos ao longo das oficinas, provas e mediações docentes anteriores, chegando a um nível satisfatório do conhecimento geométrico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o processo investigativo exposto, juntamente com as reflexões realizadas a partir do arcabouço teórico proposto por nós, cabe aqui, finalizarmos esta discussão e trazermos nossas últimas considerações. Entretanto, se para nossos propósitos concluímos nossos objetivos, para um todo investigativo os resultados e análises aqui tratados são apenas parciais, uma vez que a pesquisa é dinâmica e não se conclui com as nossas argumentações. Portanto, as análises e interpretações, anteriormente apresentadas, mostram uma concepção, um posicionamento epistemológico e metodológico dentro da área da Educação Matemática em relação ao processo de ensino e aprendizagem com alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE).

Entendemos que este estudo trouxe contribuições acerca do ensino e aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência e, mais especificamente para alunos com o Espectro Autista. Trabalhar com alunos com NEE sem uma formação específica ou algum estudo teórico para amparar o trabalho pedagógico do professor é um desafio recorrente para este profissional em sala de aula. Nesse sentido, esta dissertação trará subsídios para que professores e pesquisadores na área da Educação Matemática tenham um aporte teórico em relação ao TEA.

Como toda investigação, esta pesquisa nos trouxe inquietações e incertezas, sobretudo no início de sua elaboração, quando não conhecíamos profundamente as características de nosso sujeito da pesquisa, Paulo. Achávamos inicialmente que seria inviável observá-lo em atividades coletivas, tendo em vista suas limitações de interação social, além da dificuldade do professor-pesquisador em analisá-lo e, ao mesmo tempo, ministrar a oficina para o restante da turma. Porém, no decorrer do processo investigativo, sentimos a necessidade de realizar essa ação, mesmo com os obstáculos mencionados.

Segundo CIVARDI (2010, p. 78), toda pesquisa apresenta as suas dificuldades, contudo "[...] essas podem ser transpostas se o pesquisador tiver em mãos um bom planejamento, bons interlocutores, certa dose de ousadia, dedicação, criatividade, contínuo estudo e reflexão, uma consciência do caminho que percorre [...]" e, nessa perspectiva, tivemos de ousar e utilizar a criatividade para conseguirmos chegar aos nossos objetivos.

Agora, olhando para trás, é possível perceber que valeu a pena todo nosso esforço de inserir socialmente o aluno Paulo nas atividades coletivas, principalmente quando ele relata que "os trabalhos em grupo são ótimos eu achava que iria me atrapalhar mais estão me alciliando (sic) mais do que eu esperava".

Após todo o processo de observação e de análise dos dados, pudemos perceber que a atitude de Paulo, ao realizar as atividades sozinho, não era porque ele gostasse ou quisesse, era a dificuldade em ter e manter uma relação de reciprocidade social que o impedia de tal aproximação. Essa experiência pedagógica e investigativa nos permitiu desenvolver estratégias de ensino que potencializaram o encontro entre os estudantes colegas de Paulo e ele próprio, o que foi algo positivo para o grupo, tanto em nível cognitivo quanto em nível afetivo.

Entendemos que nós devemos, enquanto educadores que tutelamos a vida social e estudantil, ter em mente que um dos objetivos da docência é promover a integração social de nossos alunos. Os conteúdos curriculares são fundamentais, mas estes devem ir além da pura aquisição de conhecimento científico, abrangendo também atitudes, valores afetivos e morais.

É dever da escola e a ela cabe olhar para todos os alunos, e em particular para aqueles que possuem alguma Necessidade Educativa Especial, com equidade. Isto quer dizer que condições pedagógicas devem ser pensadas de modo que garantam uma efetiva inclusão dos sujeitos com NEE não só no ambiente educacional, como também na sociedade.

Para que isto aconteça, o currículo precisa ser repensado de modo que a escola consiga trabalhar com um planejamento objetivo e que seja, ao mesmo tempo, específico, particular para as demandas reais dos estudantes. Quanto ao processo de avaliação, é necessário que se tenha um olhar diferenciado, que não seja restrito às provas e aos trabalhos escritos. Como pudemos constatar, foi preciso utilizarmos, também, outros critérios para avaliá-lo, como, por exemplo, a reescrita da prova, as atividades extras em sala de aula, analisar sua evolução nas atividades orais, entre outros.

Destacamos, ainda, que o respeito ao aluno Paulo em toda a sua totalidade, a colaboração entre escola, família e outros profissionais também foram aspectos essenciais para potencializar seu aprendizado. Tanto o conhecimento interdisciplinar quanto as experiências vividas pela família subsidiaram as decisões e as estratégias traçadas no âmbito educacional, de modo que pudéssemos desenvolver ações individuais e, ao mesmo tempo, coletivas.

A família de Paulo, ao ressaltar que a escola tem o papel de auxiliar o aluno com NEE a estabelecer inter-relações pessoais, destaca bem o dever que esta instituição tem de promover o encontro; caso contrário, em se tratando de Paulo, por exemplo, este ficaria sozinho e isolado socialmente. Assim, a escola, ao considerar toda essa diversidade, deve apresentar uma metodologia que considere o aluno como um ser humano único, com características próprias, habilidades e dificuldades específicas, promovendo um autoconhecimento pessoal e de pertença social, por meio de ações e atividades que garantam um ensino que considere a unicidade do sujeito e, ao mesmo tempo, o diálogo coletivo.

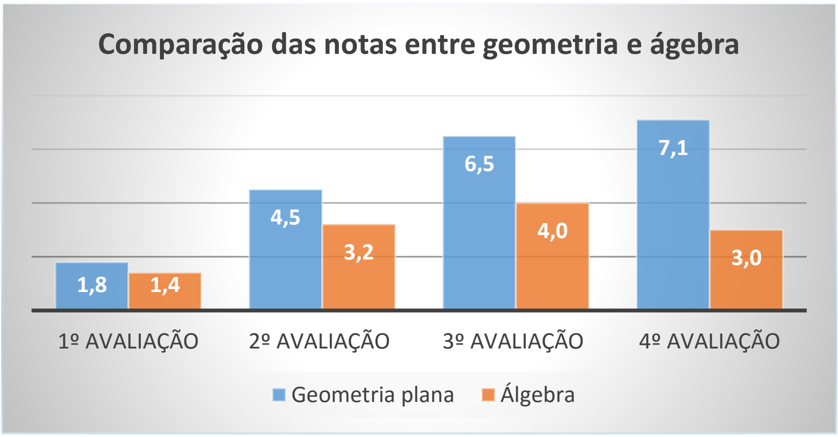
Em relação aos resultados da pesquisa, identificamos que as mediações realizadas no LME pelo professor e também entre os próprios alunos potencializaram a formação de conceitos científicos geométricos, de modo progressivo. As análises mostraram uma evolução qualitativa e quantitativa considerável nas argumentações apresentadas pelo sujeito da pesquisa, a partir da resolução de situações problemas de geometria plana. Atribuímos essa evolução aos planejamentos das oficinas, às mediações nelas realizadas e à equidade entre o planejamento, a aplicação da oficina e as avaliações.

Parte dos resultados alcançados só foi possível devido à conjugação entre as mediações existentes entre o professor e Paulo no LME, no contra turno, e as mediações coletivas, realizadas em sala de aula. É importante salientar, que esta configuração pedagógica considerou a realidade escolar contemporânea, isto é, monodisciplinar, com currículos fixos, avaliações determinadas, dentre outras características. Em outras perspectivas de ensino, talvez esse modelo não fosse o melhor. Entretanto, para a realidade que analisamos, identificamos ser um projeto pedagógico a ser mais bem avaliado.

Parte dessas reflexões se ancora na reflexão que é suscitada quando comparamos o rendimento de Paulo nas áreas de geometria e de álgebra. Conforme citamos anteriormente, as aulas, na turma, eram dividas entre dois professores, um de geometria plana e outro de álgebra. Paulo recebeu um tratamento individualizado apenas na área de geometria plana.

O gráfico 2 traz a comparação das notas de Paulo nas avaliações do 2º e 3º bimestres das duas frentes:

Gráfico 2 – Notas de geometria e de álgebra



Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se um crescimento do rendimento de Paulo nas avaliações, relacionadas ao conteúdo de geometria plana, enquanto que em relação ao conteúdo de álgebra, o estudante não passou pelo mesmo processo pedagógico. Além disso, outro resultado da pesquisa é aquele referente às interações sociais. Identificamos, nas atividades coletivas, que as mediações e as interações sociais entre alunos e professor, em um contexto inclusivo de educação, permitiram que as relações interpessoais de Paulo fossem desenvolvidas. Desse modo, ele adquiriu, ao percorrer o processo investigativo, uma maior integração com os colegas de turma, fato que pode ser evidenciado por meio do relato de duas de suas colegas: “ele sempre tenta resolver os exercícios e gosta de mostrar a sua opinião”.

Essa pesquisa nos mostrou que é possível a inserção social de indivíduos com Espectro Autista em atividades em grupo. Foi possível constatar que eles são capazes de adquirir conceitos matemáticos a partir de uma tutoria bem direcionada, de uma melhor articulação entre a equipe docente, de um trabalho que preveja ações docentes individualizadas, ou mesmo em pequenos grupos, no contra turno das aulas, de modo a atender às especificidades de quaisquer alunos que apresentem dificuldades, sejam eles com NEE ou não.

Destacamos também que a gestão escolar cumpre papel fundamental nesse processo. A integração entre professores, coordenação e direção foi um elemento essencial para que tanto Paulo pudesse elaborar conceitos geométricos com maior significado, quanto a equipe de profissionais e os próprios estudantes (re)pensassem seu processo de pertença social.

Avaliamos que os objetivos relacionados às mediações desenvolvidas no LME foram contemplados, uma vez que os conceitos adquiridos por Paulo proporcionaram uma evolução das suas argumentações matemáticas e em sua aprendizagem, além de contribuírem, como dissemos, para as relações interpessoais que o educando desenvolveu ao longo da pesquisa. Nesse sentido, os resultados possibilitaram ao sujeito deste estudo novas possibilidades de aprendizagem em relação aos seus conceitos espontâneos e científicos e lhe proporcionou uma maior autonomia e independência nas atividades escolares e nas suas relações sociais na escola, quiçá fora dela.

Durante o processo investigativo, observamos outro elemento que favoreceu a evolução qualitativa do Paulo em relação aos seus conceitos matemáticos, que foi a relação de afetividade entre o professor e o aluno. Entendemos que essa relação foi essencial para o desenvolvimento do trabalho pedagógico, porém, neste estudo, não foi possível investigar os elementos que mostram esse elo, uma vez que não era o nosso objetivo.

Por isso, fica apontada, aqui, a possibilidade de futuras pesquisas nessa perspectiva. Partindo deste estudo, novas pesquisas poderão ser realizadas com o propósito de investigar a aprendizagem Matemática de alunos com deficiência e quais são as implicações da relação entre professor e aluno, desenvolvida durante a efetivação da pesquisa.

Em relação ao crescimento pessoal e profissional do autor dessa pesquisa, destacamos nos próximos dois parágrafos algumas reflexões realizadas por ele e, por isso usarei a primeira pessoa do discurso.

O processo investigativo exige do pesquisador a compreensão da realidade que o cerca, trazendo a possibilidade de crescimento individual em seu percurso formativo. Nesse sentido, a atitude investigativa exige também um novo olhar, diferente daquele que tinha quando era apenas professor da Educação Básica de Ensino.

A partir disso, fui me tornando pesquisador ao longo do processo de investigação. Todo esse movimento trouxe consigo novas concepções e mudanças de paradigmas em relação à Educação Matemática de alunos com NEE. Foram momentos de reflexões e crescimento pessoal, sobretudo em relação aos aspectos sociais, culturais, históricos, afetivos, dentre outros, que valorizam a educação como um processo de formação humana.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. M. F. **O papel das tecnologias na aprendizagem da matemática em alunos com Síndrome de Asperger** – estudo de caso**.** 2012**.** 131 f. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa, Portugal, 2012.

ARAÚJO, J. **Afectividad y demostración geométrica en la formación inicial de profesores de matemática.** 2004. Tese (Pós-graduação em didàctica de les Ciències Experimentais, doutorado) Universidade de Barcelona, 2004.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais 5º edição**. Trad. Maria Inês Corrêa Nascimento. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BARROS, E. C.; Valentim, M. C.; Melo, M. A. A. **O debate sobre o mestrado profissional na Capes:** trajetória e definições. Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília, ano 2, n.4, p. 124-138, jul. 2005.

BARROSO, M.M.; FRANCO, V.S. O conhecimento de professores sobre laboratório de ensino de matemática. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, Anais...** Salvador – BA, 2010.

BERGO M. S. A. Uma visão da Síndrome de Asperger sob o enfoque de Vygotsky**. Revista Brasileira de Educação Especial. v**. 05, 1999**.**

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 XI, Anais... Uberlândia, 2006.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOSA, C. Autismo: atuais interpretações para antigas observações. In: BAPTISTA, C. R.; BOSA, C. (Org.). **Autismo e Educação:** reflexões e propostas de intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 21-39.

BRASIL. **Lei nº 12.764**, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm>. Acesso em 27 jul.2015.

BRASIL. **Decreto nº 6.949**, de 25 de agosto de 2009, promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007 2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em 28 jul. 2015.

______. **Decreto nº 7.612**, de 17 de novembro de 2011, que institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm>. Acesso em 28 dez.2015.

______. **Lei nº 13.146**, de 06 de julho de 2015, que 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 29 jul. 2015.

______. CAPES, **comunicado nº001/2012** – Área de Ensino: Orientações para novos APCNS, 2012.

_______. **Viver sem limite**. Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2013. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Cartilha_Plano_Viver_sem_Limite.pdf.> Acesso em 28 dez.2015.

CIVARDI, J. A. RIBEIRO; J. P. M. JÙNIOR, M. A. G. Como nos tornamos pesquisadores? (Org). **Caminhada rumo à escolha de instrumentos, procedimentos e desenvolvimento da análise dos dados:** uma constante (re)visão do problema e objetivos da pesquisa. Curitiba, PR: CRV, 2010.

DEMO, Pedro. **Educar Pela Pesquisa**. Ed. Autores associados, 1996.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine** – registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Peter Lang. SA. Neuchâtel, Suisse: 1995.

EVANS, P. Algumas implicações da obra de Vygotsky na educação especial. DANIELS, H. (org.); **Vygotsky em foco**: Pressupostos e descobertas. Tradução: Mônica Saddy Martins e Elisabeth Jafet. Campinas, SP; Papiros, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** ed. 6 - São Paulo: Atlas, 2008.

GONRING, M. V.; DRAGO, R. A Síndrome de Asperger e o processo inclusivo na educação. **Cadernos de Pesquisa em Educação** - PPGE/UFES Vitória, ES. a. 9, v. 18, n. 36, p. 93-103, jul./dez. 2012.

GROSINO, M. **Etnografia e observação participante**, Porto Alegre : Arimed, 2009.

GUELLI, O. **Contando a história da matemática**: história da equação do 2º grau. São Paulo: Ática, 1995.

JORGE, E.V. **as possibilidades e os desafios da utilização do lúdico para a aprendizagem em matemática de educando com síndrome de Asperger.** 2011. 92f. Dissertação (Pós-graduação em ensino de ciências naturais e matemática) Universidade Regional de Blumenau, SC, 2011.

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. 290f. Tese (Doutorado em educação,) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2014.

LORENZATO, S. (org**.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES, M. G. S. N. **A argumentação matemática na resolução de tarefas com a utilização da calculadora gráfica: experiência numa turma do 11º ano.** 2010. 326f. Dissertação (mestrado em Ciências da Educação). Universidade do Minho, Portugal.

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, G. A. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

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

MATSON, J.L.; BOAISJOLI, J.A. Strategies for assessing Asperger’s syndrome: A critical review of data based methods. **Research in Autism Spectrum Disorders 2**, United States, 2008, p. 237 - 248

MATSON, J.L.; WILKINS, J.Nosology and diagnosis of Asperger’s syndrome. **Research in Autism Spectrum Disorders 2**, United States, 2008, p. 288–300.

MOSCHINI, R. Autismo e Síndrome da Asperger: caminhos possíveis. In: Simaia Sampaio, Ivana Braga de Freitas. (Org.). **Transtornos e Dificuldades de Aprendizagem**: entendendo melhor os alunos com necessidades educativas especiais. 1ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011, p. 166-186.

MUNIZ, C. **(Re) Educação Matemática:** mediação do conhecimento matemático. UnB: Projeto de ação contínua, 2001.

______. Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte; Autêntica Editora, 2010.

NACARATO, A.M. Eu trabalhando primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, 2005.

NASSER, L., et al. **Geometria segundo a Teoria de Van Hiele** – 3. ed. Instituto de Matemática/ UFRJ - Projeto fundão, 2000.

OLIVEIRA, A.M.N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática:** As Razoes de Sua Necessidade. 1983. 149f. Dissertação UFPR, Curitiba – PR, 1983.

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

______.Escolarização e desenvolvimento do pensamento: a contribuição da Psicologia Histórico-Cultural. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.23-34, set./dez. 2003.

______. Escolarização e organização do pensamento. **Revista Brasileira de Educação**, v. 3, p. 97-102, set./dez. 1996.

______. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 4ed. São Paulo: Scipione, 1999

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**. Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, 2007. Disponível em: http://www.bengalalegal.com/convencao#301. Acesso em 28 jul.2015.

ORRÚ, E.S. Síndrome de Asperger: aspectos científicos e educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.º 53, v.7, out. 2010.

PAIVA, J. Casos de autismo sobem para 1 a cada 68 crianças. **Revista Autismo**. 2014. Disponível em http://www.revistaautismo.com.br/noticias/casos-de-autismo-sobem-para-1-a-cada-68-criancas. Acesso em 25 jul. 2015.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática no ensino elementar**. 1998. 174 f. Tese (Doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1998.

POLLARD, A. Towards a sociology of learning in primary schools. **British Journal of Sociology of Education**, vol. 11, nº 3, p. 241-256, 1990.

______. A aprendizagem nas escolas primárias. In: DANIELS, H. **Vygotsky em foco:** pressupostos e desdobramentos. Campinas-SP, Papirus, 1995.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E.; SANTOS, M. T. C; MACHADO, R.. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar A Escola Comum Inclusiva**. Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação, 2010.

SCHROEDER. E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação** – PPGE/ME FURB, v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007.

SMOLKA, A. L. B. Sobre significação e sentido: uma contribuição à proposta de rede de significações. In: ROSSETTI-FERREIRA, M. C.; AMORIM, S. K.; SILVA, A. P. S.; CARVALHO, A. M. A. (Orgs.). **Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004, p. 35-49.

TAMANAHA, A. C.; PERISSINOTO, J.; CHIARI, B. M. Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da síndrome de Asperger. **Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. v. 13, n.3, 2008, p. 296-9.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURRIONI, A.M.S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. 2004. 168f. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2004.

VAN HIELE, P. M. **Structure and insight:** a theory of mathematics education. Orlando, USA: Academic Press, Inc. 1986. 246 p.

VARIZO, Z.C.M. Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática, In: ______. (Org). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no Laboratório de Educação Matemática**. Curitiba, PR: CRV, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1987.

______. **Fundamentos de defectologia**. In: ______. Obras escogidas. Madri: Visor, 1995. Tomo 5.

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

VIGOTSKI. **A construção do pensamento e da linguagem**; Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

WALLE, J.A.V. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de anuência

O Colégio **______** está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **Aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger) no Laboratório de Matemática Escolar**, coordenado pelo(a) pesquisador(a) Stênio Camargo Delabona **Universidade Federal de Goiás**.

O Colégio assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de **março de 2015 até *outubro de 2015.***

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados.

Goiânia, 20 de janeiro de 2015

____

Responsável pela instituição pesquisada

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

Pais dos alunos

Prezados Senhores Pais ou Responsáveis seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: "Aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (Síndrome de Asperger) no Laboratório de Matemática Escolar" sob a responsabilidade do pesquisador Stênio Camargo Delabona sob a orientação da professora Doutora Jaqueline Araújo Civardi.

Tem-se a intenção nessa pesquisa compreender como se dá apropriação de conceitos de geometria plana por alunos com síndrome de asperger a partir de aplicação de uma proposta pedagógica que valorize o laboratório de Matemática como um cenário para investigação. Para isso, aplicaremos aos alunos atividades desenvolvidas pelo pesquisador e pela orientadora na qual procuraremos identificar os procedimentos utilizados por esses alunos, em atividades Matemáticas cuja intervenção pedagógica aconteça em um laboratório de Matemática, para aprendizagem do conteúdo de geometria plana.

Durante a participação na pesquisa seu filho (a) terá apenas que realizar as atividades propostas pela professora da turma, baseadas no instrumento pedagógico desenvolvido pelo pesquisador, no horário de aula. Ele não será submetido a nenhum tipo de questionário. Somente o professor é quem irá responder um questionário traçando o perfil do aluno e descrevendo suas habilidades.

Você nem seu filho (a) terão nenhum gasto ou ganho financeiro ao participar da pesquisa. O risco que esta poderá lhe oferecer é a revelação da identidade do seu filho (a), porém isso não ocorrerá, pois suas informações serão tratadas com total sigilo. Assim, o desenvolvimento da pesquisa não oferece risco à integridade física, moral, intelectual ou emocional de seu filho.

Esta pesquisa trará benefícios tanto para os professores quanto para os alunos, pois o instrumento desenvolvido servirá como recurso didático e apoio pedagógico no trabalho dos professores ao ensinar os conceitos de geometria plana, contribuindo nos processos de ensino aprendizagem dos alunos.

Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para autorizar a participação do seu filho (a) ou recusar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A autorização para participação de seu filho (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que ele é atendido na escola. Uma cópia deste termo ficará com você e outra com o pesquisador.

As informações fornecidas terão o anonimato garantido e identidade do aluno será tratada com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome do seu filho (a) ou o material que indique a participação deste (a) não será liberado sem a sua permissão. Ele (ela) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com o pesquisador na Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) no programa de Mestrado em Educação Básica através do telefone (62) 3521-1292, ou direto com a pesquisadora pelo telefone (62) 9921-6318 / (62) 3205-5663 inclusive ligações a cobrar e caso seja necessário no seguinte endereço eletrônico: steniocd@hotmail.com.

CONSENTIMENTO PÓS–INFORMAÇÃO

Eu, ____, fui informado (a) dos objetivos do estudo "Aprendizagem degeometria planapor alunos com Síndrome de Asperger no Laboratório de Matemática", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas todas as minhas dúvidas. Autorizo a participação do (a) meu (minha) filho (a) na pesquisa. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de autorizar sua participação se assim o desejar.

Declaro que autorizo a participação do (a) meu (minha) filho (a) na pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Goiânia, __________ de ____________________________ de _________.

_____________________________________ _____________________________________

Nome e/ou assinatura dos Pais ou Responsáveis pelo participante

Nome e/ou assinatura do pesquisador

APÊNDICE C – Roteiro para entrevista com o médico de Paulo

CLASSIFICAÇÃO

1) Você poderia caracterizar o que se entende por Espectro Autista?
2) E especificamente a Síndrome de Asperger, qual a principal característica que os diferem dos outros tipos de autismos?
3) Após a atualização do DSM V, como vocês (médicos) classificam o autismo?
4) Como lidar com uma patologia com classificação de espectro tão amplo, que abarca pessoas com incapacidades total de comunicação e outras com sinais de genialidade?

CAUSAS

5) Existem causas para o autismo (SA)?
6) Em que fase da vida aparecem as primeiras manifestações?
7) Qual a incidência de casos na população mundial? E quanto ao gênero?

TRATAMENTO

8) Quais são as possibilidades de tratamentos com a Síndrome de Asperger? Quando é indicado o tratamento medicamentoso?
9) O Quadro de SA é permanente ou pode ser alterado, chegando a ter cura?

EDUCAÇÃO

10) O trabalho com materiais lúdicos pode auxiliar no tratamento de indivíduos com SA?
11) Atividades em grupos podem ser benéficos ou as individuais são mais indicadas?
12) Quando estou trabalhando com o Paulo, percebo dificuldades na leitura e interpretação de texto. Porém, ao realizar a leitura para ele, o mesmo consegue executar a atividade com sucesso. Essa situação pode ser uma dificuldade que é característica da SA ou pode se um problema de formação básica escolar?
13) Há diferenças entre ler em voz alta e em silêncio para alunos com Síndrome de Asperger?
14) E quanto ao paciente Paulo, o que podemos dizer do seu perfil e nível de comprometimento no âmbito da comunicação verbal e não verbal, interação social e cognitivo?

APÊNDICE D – Roteiro para entrevista com a mãe de Paulo

1) Como a senhora descobriu a Síndrome de Asperger em seu filho?

2) Com quantos anos Paulo foi diagnosticado com Síndrome de Asperger?

3) Quais foram os primeiros sintomas que levaram a família a procurar um médico?

4) Como a família reagiu com o diagnóstico?

5) Quais foram as maiores dificuldades encontradas pela família?

6) Como é o relacionamento dele com os irmãos e pais?

7) Em que ele se diferencia do irmão?

8) Ele possui alguma habilidade especial, alguma coisa que ele gosta muito de fazer?

9) A família participa de que forma do processo educativo do adolescente?

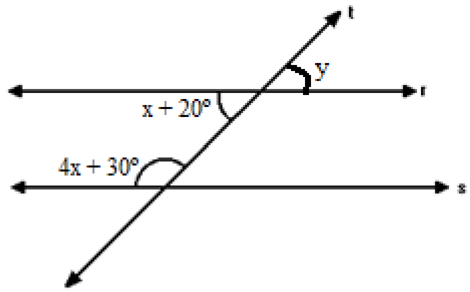
10) A senhora poderia elencar as principais características do Paulo?

11) Como é no dia a dia, trabalho, casa e o cuidado com os filhos?

12) Como lidar com as dificuldades encontradas na escola?

13) Como é ser mãe de dois adolescentes com a Síndrome de Asperger?

APÊNDICE E – Primeira avaliação analisada

QUESTÃO 01	**RETAS PARALELAS CORTADAS POR UMA TRANSVERSAL**
Valor: 1,7 ☐ 0,0 ☐ 0,3 ☐ 0,5 ☐ 0,8 ☐ 1,0 ☐ 1,2 ☐ 1,3 ☐ 1,4 ☐ 1,5 ☐ 1,7	As retas r e s são interceptadas pela transversal "t", conforme a Figura. **Calcule** o valor de **x**e **y**para que r e s sejam paralelas. 

QUESTÃO 02	**CENTRO DE GOIÂNIA**
Valor: 1,7 ☐ 0,0 ☐ 0,3 ☐ 0,5 ☐ 0,8 ☐ 1,0 ☐ 1,2 ☐ 1,3 ☐ 1,4 ☐ 1,5 ☐ 1,7	O mapa a seguir mostra algumas das principais avenidas do Centro de Goiânia. Suponha que uma pessoa siga pela Av. Tocantins em direção à Praça Cívica. Para virar à esquerda na Rua Três, essa pessoa deve fazer uma curva de 50° à esquerda,  conforme indicado no mapa. A partir dessas informações e considerando que as ruas Três e Quatro são paralelas, determine a medida do ângulo **X** segundo o qual uma pessoa deve virar caso ela siga pela Rua Quatro e deseje virar à esquerda na Av. Tocantins.

QUESTÃO

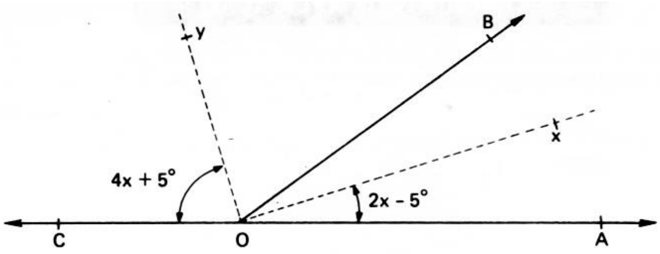
03

Valor: 1,5

☐ 0,0
☐ 0,3
☐ 0,5
☐ 0,8
☐ 1,0
☐ 1,2
☐ 1,3
☐ 1,4
☐ 1,5

BISSETRIZ DE UM ÂNGULO

Na Figura a seguir $\overrightarrow{OX}$ é bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$ e $\overrightarrow{OY}$ é bissetriz de $B\hat{O}C$. **Determine** a medida do ângulo AÔy.



QUESTÃO

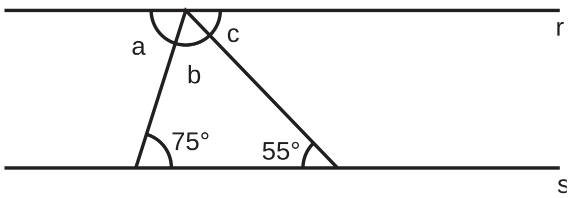
04

Valor: 1,5

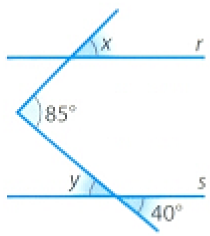
☐ 0,0
☐ 0,3
☐ 0,6
☐ 0,9
☐ 1,2
☐ 1,5

BLOCOS DE MATEMÁTICA

a) Determine o valor de **a**, **b** e **c** na Figura, sabendo que r//s. Calcule ainda o valor de **a + b + c**.



b) Na Figura, determine x e y.



Na **QUESTÃO 05**, assinale (V) para as sentenças VERDADEIRAS e (F) para as sentenças FALSAS.Não são permitidas rasuras

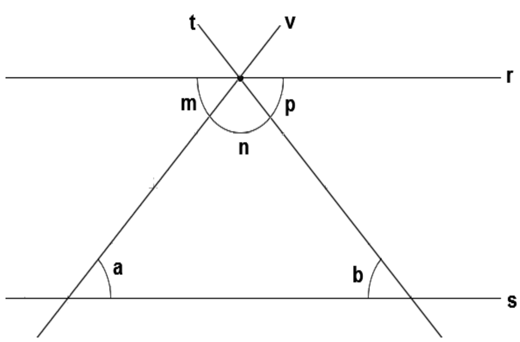
QUESTÃO

05

Valor: 1,6

☐ 0,0
☐ 0,4
☐ 0,8
☐ 1,2
☐ 1,6

CLASSIFICANDO ÂNGULOS



V	F	**Julgue** os itens a seguir:
◯	◯	1. Os ângulos **b** e **p** são alternos internos
◯	◯	2. Os ângulos **a** e **n** são colaterais internos
◯	◯	3. Os ângulos **b** e **p** são alternos internos.

◯ ◯ 4. Os ângulos **m** e **p** são opostos pelo vértice. Na Figura abaixo as retas paralelas r e s são cortadas pelas transversais t e v.

QUESTÃO

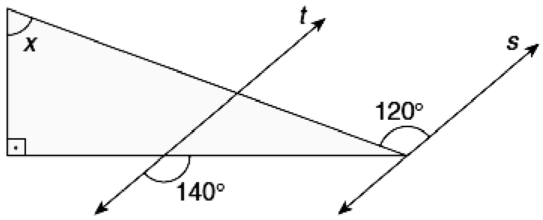
06

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

CALCULANDO UM VALOR DESCONHECIDO

As retas *t* e *s* são paralelas. **Calcule** a medida do ângulo *x* , em graus.



Na **QUESTÃO07**, <u>Assinale a proposição correta</u>. Não são permitidas rasuras

QUESTÃO

07

1,0 ponto

☐ **0,0**
☐ **1,0**

A RELAÇÃO ENTRE OS ÂNGULOS

Considere as retas r e s (r//s) e os ângulos **î** e **â** da Figura abaixo

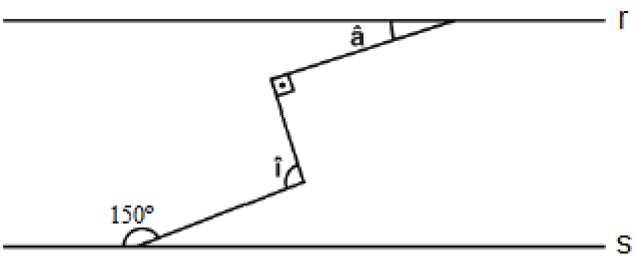
Pode-se afirmar que **î + â** é igual a:

(a) 110º

(b) 150º

(c) 240º

(d) 120º



APÊNDICE F – Segunda avaliação analisada

QUESTÃO

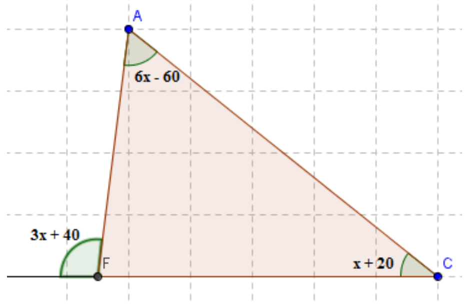
01

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

O VALOR DE X

Na Figura a seguir, **determine** o valor de x. **Apresente** todos os cálculos necessários para obtenção da resposta.



QUESTÃO

02

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

A MEDIDA DO LADO DO TRIÂNGULO

Os lados de um triângulo têm comprimentos iguais a 5 cm e 12 cm. **Responda:** Qual é o maior número inteiro que pode representar, em centímetros, a medida do terceiro lado desse triângulo? **Mostre** como você chegou à resposta.Você pode fazer isso utilizando cálculos, diagramas ou esquemas

QUESTÃO

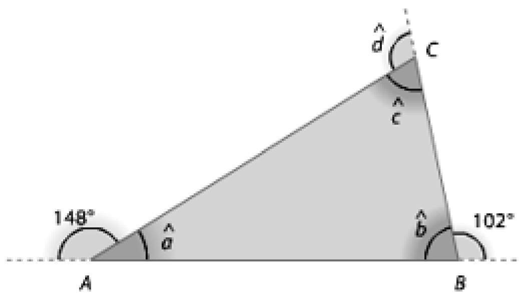
03

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

ÂNGULOS DE UM TRIÂNGULO

Determine a medida, em graus, dos ângulos assinados no triângulo ABC



QUESTÃO

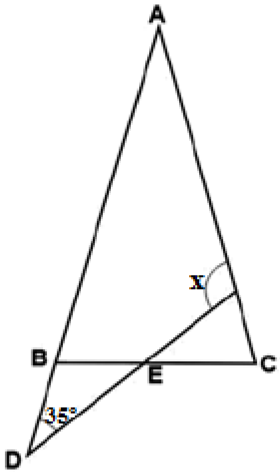
04

Valor: 1,2

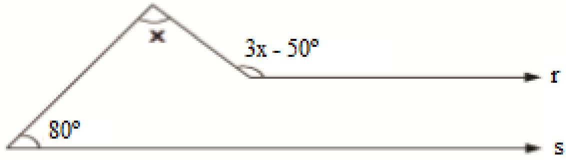
☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0
☐ 1,1
☐ 1,2

CALCULANDO O VALOR DE X

a) Na Figura a seguir, o ΔABC é isósceles (AB = AC) e o mesmo ocorre para o ΔBDE (é isósceles BD = BE).



b) Na figura abaixo, as retas r e s são paralelas. A medida do ângulo indicado com x é igual a:



QUESTÃO

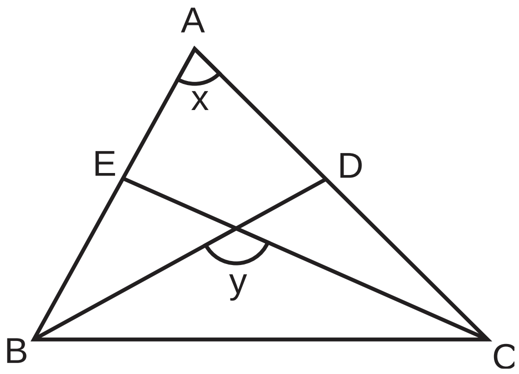
05

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

BISSETRIZ DE UM ÂNGULO

No triângulo ABC, as medidas dos ângulos $\hat{B}$ e$\hat{C}$ são, respectivamente, 60° e 40°. Sabendo que $\overline{BD}$ e$\overline{CE}$ são bissetrizes, determine as medidas de **x** e **y**.



Na **QUESTÃO 06**, assinale (V) para as sentenças VERDADEIRAS e (F) para as sentenças FALSAS.Não são permitidas rasuras

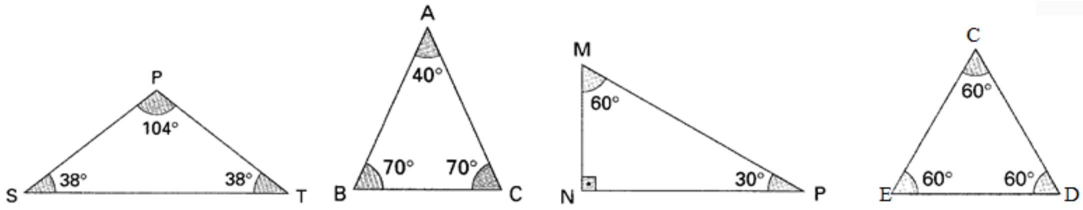
QUESTÃO

06

Valor: 0,8

☐ 0,0
☐ 0,1
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8

CALCULANDO UM VALOR DESCONHECIDO



V	F	**Observe os triângulos acima e Julgue** os itens a seguir:
◯	◯	1. O triângulo ABC é isósceles.
◯	◯	2. Dos quatro triângulos apenas um triângulo retângulo.
◯	◯	3. Todo triângulo isósceles é equilátero.
◯	◯	4. O triângulo SPT é obtusângulo.

Na **QUESTÃO 07**, Assinale a proposição correta. Não são permitidas rasuras

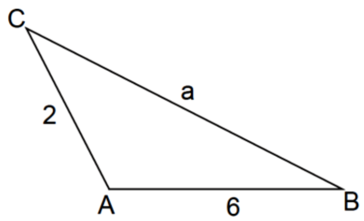
QUESTÃO

07

1,0 ponto

☐ 0,0
☐ 1,0

Observe o triângulo ABC, obtusângulo em A conforme a Figura abaixo.



Sabendo que a medida “a” do lado BC é um número inteiro, então, o conjunto solução dos possíveis valores de “a” é:

(A) { 7 }

(B) { 8 }

(C) { 5, 6, 7}

(D) { 5, 6, 7, 8}

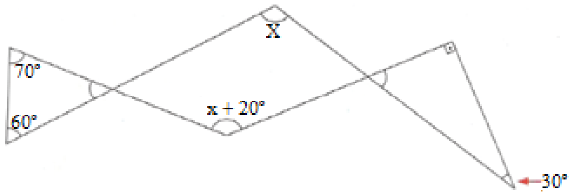
APÊNDICE G – Terceira avaliação analisada

<table>
<tr>
<td>QUESTÃO
01
Valor: 3,0

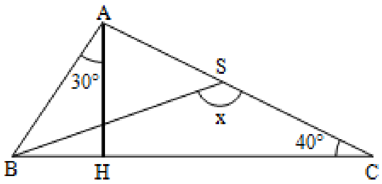
ATENÇÃO:
A organização de sua prova será avaliada</td>
<td>

BLOCOS DE MATEMÁTICA

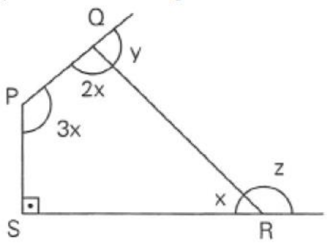
a) Calcule x na Figura a seguir.



b) No triângulo ABC da Figura, se $\overrightarrow{AH}$ é altura e $\overrightarrow{BS}$ é bissetriz, determine x.



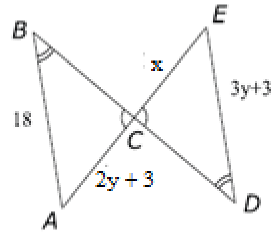
c) Calcule os ângulos indicados pelas letras na Figura.



</td>
</tr>
<tr>
<td>QUESTÃO
02
Valor: 0,7
☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7</td>
<td>

CONGRUENCIA DE TRIÂNGULO

Na Figura, o triângulo ABC, é **congruente** ao triângulo CDE.
Calcule **x** e **y**.



</td>
</tr>
<tr>
<td>QUESTÃO
03
Valor: 0,8
☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,3</td>
<td>

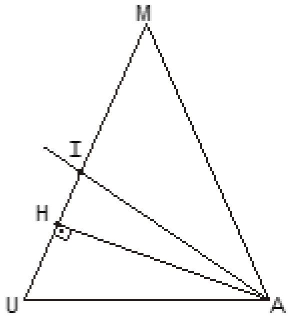
TRIÂNGULO MAU

(UNIFOR CE) Na Figura abaixo, o triângulo MAU é isósceles com os lados $\overline{MU}$ e $\overline{MA}$ congruentes e o ângulo $A\hat{M}U$ medindo 40º.

</td>
</tr>
</table>

☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8

Sendo $\overline{AH}$ uma altura e $\overrightarrow{AI}$ a bissetriz de $M\hat{A}U$, calcule a medida do ângulo $H\hat{A}I$.



QUESTÃO

04

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,3
☐ 0,4
☐ 0,5
☐ 0,6
☐ 0,7
☐ 0,8
☐ 0,9
☐ 1,0

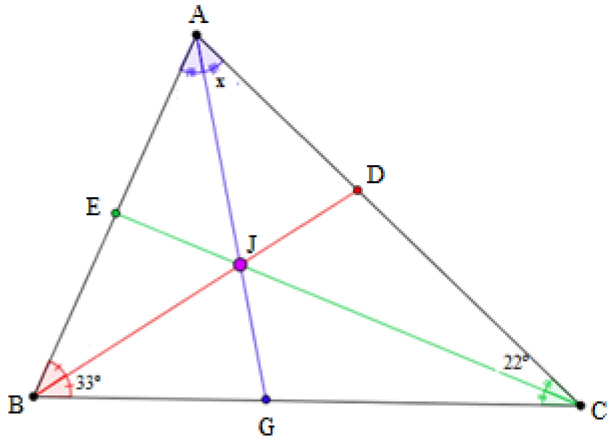
BISSETRIZES DE UM TRIÂNGULO

No triângulo ABC, os segmentos $\overline{AG}$, $\overline{BD}$ e $\overline{CE}$ são as bissetrizes dos ângulos A, B e C respectivamente. 4

a) Calcule o valor de x

b) Qual é o nome do ponto J?

____



QUESTÃO

05

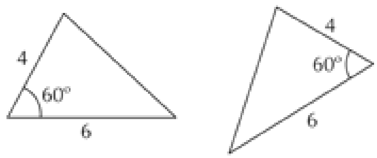
Valor: 1,2

☐ 0,0
☐ 0,3
☐ 0,6
☐ 0,9
☐ 1,2

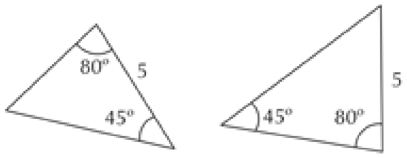
CONGRUÊNCIA DE TRIÂNGULOS

Em cada situação, indique um dos casos LLL, LAL, ALA, LAA_0caso que garante a congruência dos triângulos abaixo.

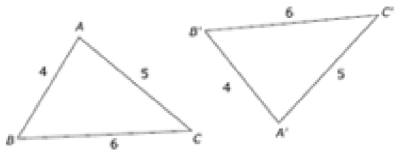
____



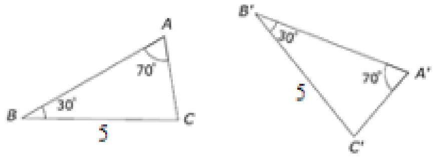
____

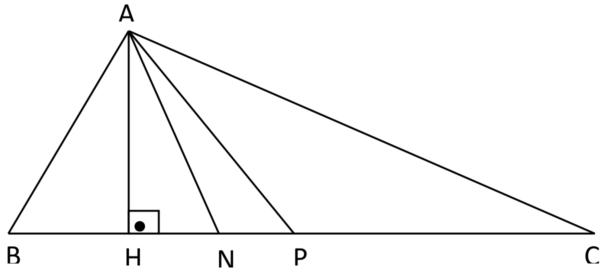


____

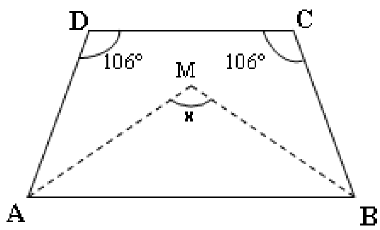


____



	Na **QUESTÃO 06**, não são permitidas rasuras
QUESTÃO 06 **Valor: 1,2** ☐ 0,0 ☐ 0,4 ☐ 0,8 ☐ 1,2	**PONTOS NOTÁVEIS DE UM TRIÂNGULO** Considere os pontos notáveis de um triângulo, sendo: **B** Baricentro **I** Incentro **O** Ortocentro Preencha os parênteses: a) ( ) Ponto de encontro das retas suportes das alturas. b) ( ) Ponto de encontro das medianas. c) ( ) Ponto de encontro das bissetrizes internas de um triângulo
QUESTÃO 07 **Valor: 1,2** ☐ 0,0 ☐ 0,4 ☐ 0,8 ☐ 1,2	**TRIÂNGULOS** Na Figura abaixo. Determine os segmentos que representam, **mediana, bissetriz** e **altura**, sabendo que BP = PC e BÂN = NÂC.  $\overline{AH}$ = $\overline{AN}$ = $\overline{AP}$ =

Na **QUESTÃO07**, Assinale a proposição correta. Não são permitidas rasuras

QUESTÃO 08 **0,9 ponto** ☐ **0,0** ☐ **0,9**	**CALCULANDO O VALOR DE X** A Figura abaixo é um trapézio isósceles. Sabendo que $\overline{AM}$ é a bissetriz do ângulo **Â** e $\overline{BM}$ é a bissetriz do ângulo **B**, o valor da medida **x** indicada é: Obs: lembre-se que as bases do trapézio são paralelas. (a) 74º (b) 37º (c) 106º (d) 32º 

APÊNDICE H – Quarta avaliação analisada

QUESTÃO

01

Valor: 1,2

☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,5
☐ 0,7
☐ 1,0
☐ 1,2

A **organização** de sua prova será avaliada

A MATEMÁTICA E OS JOGOS DE VÍDEO GAME

Você já deve ter notado em alguns games para console ou computador a existência de personagens cujo corpo parece ser formado por polígonos. Esse é um recurso chamado ***polygon mesh***, empregado pelos desenvolvedores de jogos na criação de cenários e personagens (veja a imagem 1). De forma simplificada, pode-se dizer que quanto mais polígonos são usados em um personagem, mais detalhados e melhores serão seus contornos. Veja o exemplo da personagem Lara Croft na imagem 2, primeiro com 300 polígonos e depois com 5000.

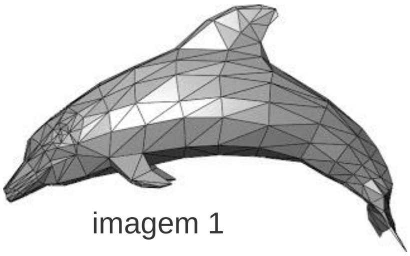


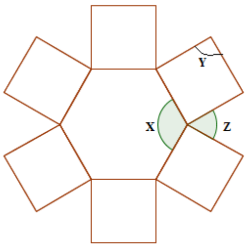
imagem 1

imagem 2

Provavelmente você está pensando: “Por que os criadores de jogos não criam personagens com milhões de polígonos para deixar os jogos mais bonitos? ”. O grande problema nisso é que para rodar uma imagem com muitos polígonos, são necessárias uma alta capacidade de processamento e uma grande memória. Por isso, computadores e consoles buscam sempre aumentar sua capacidade em rodar jogos com cada vez mais polígonos, o que ajuda a explicar o fato de haver sempre um modelo mais novo de console como PlayStation 1, 2, 3, 4...

A Figura abaixo é formada por um hexágono **regular** e seis quadrados. Calcule os valores de **x**, **y** e **z**.

OBSEVAÇÃO: os ângulos x e y **NÃO** são opostos pelo vértice.



QUESTÃO

02

Valor: 1,2

SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE POLÍGONOS

Calcule a soma das medidas dos ângulos internos dos polígonos a seguir.

a) Dodecágono

b) Octógono

QUESTÃO

03

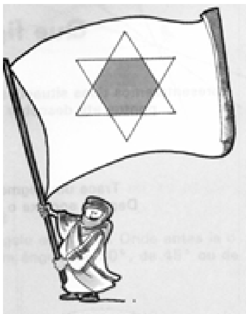
Valor: 1,2

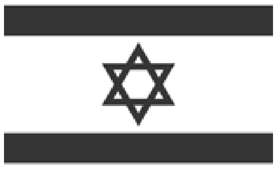
☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,4
☐ 0,6
☐ 0,8
☐ 1,0
☐ 1,2

A **organização** de sua prova será avaliada

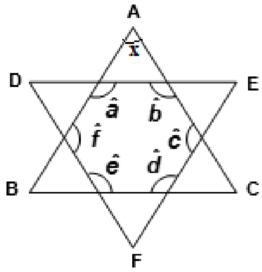
ESTRELA DE DAVI

A estrela de Davi, de seis pontas, ou selo de Salomão, também chamada de Magen Davi, tornou-se um símbolo dos judeus no fim da Idade Média. Em tempos anteriores, ela Figurava também em símbolos cristãos e islâmicos. Foi, mais tarde, adotada pelo movimento sionista e na bandeira de Israel. Em 1948, depois de quase 2000 anos de exílio, o Estado de Israel foi restabelecido como o Lar Nacional Judaico. A nova bandeira foi apresentada na ONU em 1949. A bandeira é símbolo do orgulho do retorno da Nação Judaica ao seu lar.





Bandeira de Israel
As faixas horizontais e o contorno da estrela são azuis sobre fundo branco.



Representação Esquemática da Estrela de Davi, destacando-se alguns de seus ângulos.

Dois triângulos equiláteros **ABC** e **DEF** idênticos entre si, são utilizados para confeccionar a Figura geométrica que representa a estrela de Davi. Nessa Figura geométrica, representada acima, foram destacados alguns ângulos. Resolva as questões a seguir:

a) Calcule a **soma** dos ângulos $\hat{a}$, $\hat{b}$, $\hat{c}$, $\hat{d}$, $\hat{e}$, $\hat{f}$ indicados na Figura acima.

b) Calcule o valor do ângulo **x**.

QUESTÃO

04

Valor: 1,0

☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,4
☐ 0,6
☐ 0,8
☐ 1,0

DESCOBRINDO QUAL É O POLÍGONO

Determine o polígono no qual a soma de seus ângulos internos mede 3240º?

QUESTÃO

05

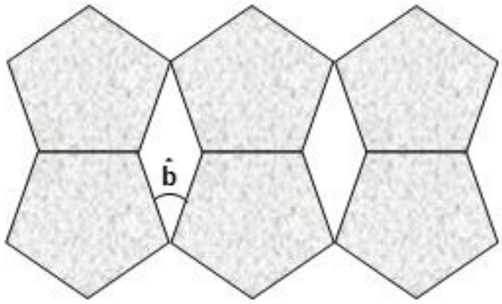
Valor: 1,2

☐ 0,0
☐ 0,2
☐ 0,5
☐ 0,7
☐ 1,0
☐ 1,2

A **organização**

MOSAÍCO

Analise atentamente o mosaico a seguir formado por **losangos** e **pentágonos regulares**. Nesse mosaico, o ângulo $\hat{b}$ mede:



de sua prova será avaliada

QUESTÃO

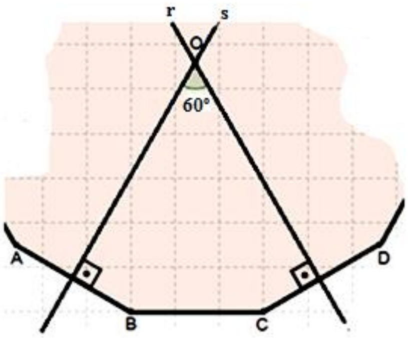
06

Valor: 1,2

☐ 0,0
☐ 0,3
☐ 0,6
☐ 0,9
☐ 1,2

LADOS DO POLÍGONO

A Figura a seguir mostra parte de um polígono regular ABCDE..., onde as retas r e s são perpendiculares (formam ângulo de 90º) aos lados AB e CD. **Calcule** o número delados desse polígono.(*Sugestão: como o polígono é regular, chame os ângulos internos aos vértices **B** e **C** de x*)



Na **QUESTÃO07**, <u>Assinale a proposição correta</u>. Não são permitidas rasuras

QUESTÃO

07

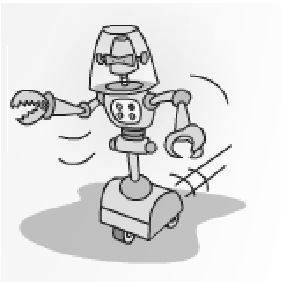
1,0 ponto

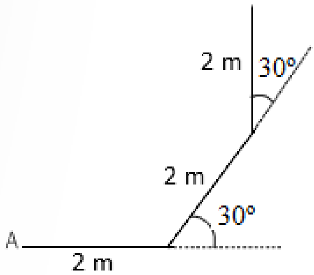
☐ 0,0
☐ 1,0

O CAMINHO DO ROBÔ

A Figura a seguir descreve o movimento de um robô. Partindo de A, ele sistematicamente avança 2m e gira 30º para a esquerda. Quando o robô retornar ao ponto A, a trajetória terá sido um:

( ) ○hexágono regular
( ) ○octógono regular
( ) ○decágono regular
( ) ○dodecágono regular





APÊNDICE I – Oficina 1

TESTE DE VAN HIELE

Planejamento

Objetivo (s): Identificar o nível do pensamento geométrico dos alunos com base na teoria de Van Hiele.

Conteúdo: Reconhecimento das especificidades do círculo e dos quadriláteros notáveis.

O quadro 30 traz as características dos níveis estabelecidos por Van Hiele.

Ano: 8º

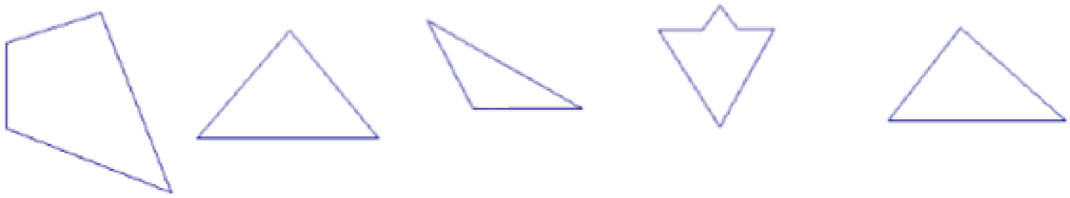
Nível de Van Hiele	Características	Exemplo
1º Nível Reconhecimento	Reconhecimento, comparação e nomenclatura das figuras geométricas por sua aparência global.	Classificação de recortes de quadriláteros em grupos de quadrados, retângulos, paralelogramos, losangos e trapézios.
2º Nível Análise	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas.	Descrição de um quadrado através de propriedades: 4 lados iguais, 4 ângulos retos, lados opostos iguais e paralelos.
3º Nível Abstração	Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra; Argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades mínimas: 4 lados iguais, 4 ângulos retos. Reconhecimento de que o quadrado é também um retângulo.
4º Nível Dedução	Domínio do processo dedutivo e das demonstrações; Reconhecimento de condições necessárias e suficientes.	Demonstração de propriedades dos triângulos e quadriláteros usando a congruência de triângulos.
5º Nível Rigor	Capacidade de compreender demonstrações formais; Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos.	Estabelecimento e demonstração de teoremas em uma geometria finita.

Quadro 30: Descrição dos níveis de Van-Hiele.
Fonte: Nasser et al (2000, p. 05).

NÍVEL 1

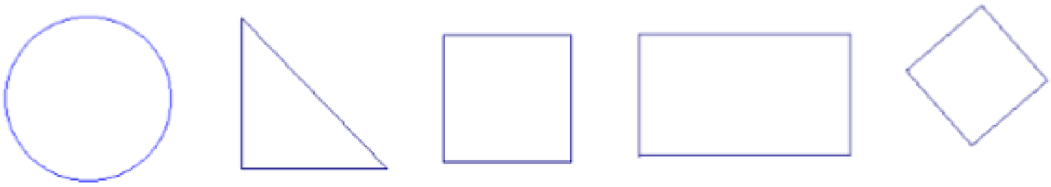
1) Assinale o(s) triângulo(s)

a) b) c) d) e)



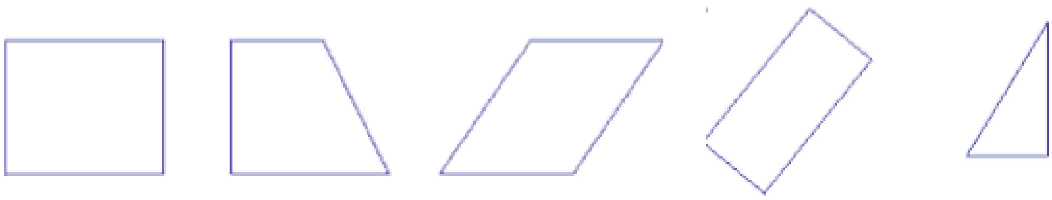
2) Assinale o(s) quadrado(s)

a) b) c) d) e)



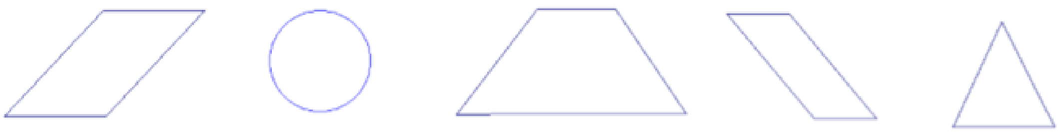
3) Assinale o(s) retângulo(s)

a) b) c) d) e)

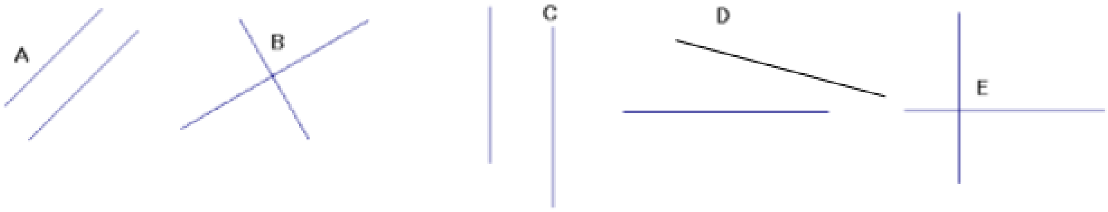


4) Assinale o(s) paralelogramo(s)

a) b) c) d) e)



5) Assinale os pares de retas paralelos:

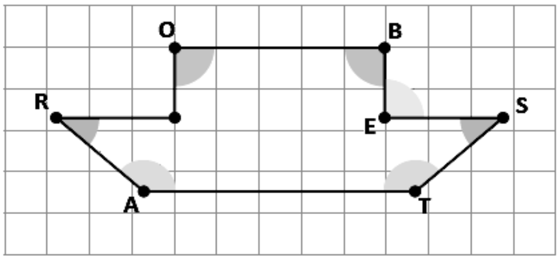


6) Veja a seguir, o desenho que o Guilherme Rezende fez em seu caderno quadriculado e os ângulos que ele indicou.**Escolha** e **escreva** o nome de um dos ângulos indicados na Figura que seja:

Ângulo agudo: ______________________

Ângulo reto: ______________________

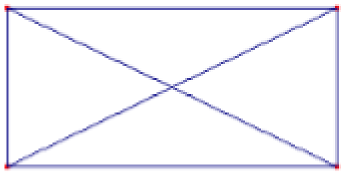
Ângulo obtuso: ______________________



Nível 2

7) Observe a Figura abaixo e jugue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F)

(   ) Têm 4 ângulos retos.
(   ) Têm lados opostos paralelos.
(   ) Têm diagonais de mesmo comprimento.
(   ) Têm os 4 lados iguais.



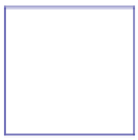
8) Dê um exemplo de um quadrilátero cujas diagonais não têm o mesmo comprimento. Desenhe esse quadrilátero

9) Escreva três propriedades ou características dos quadrados:

1º ____

2º ____

3º ____



10) Escreva duas propriedades ou características dos retângulos:

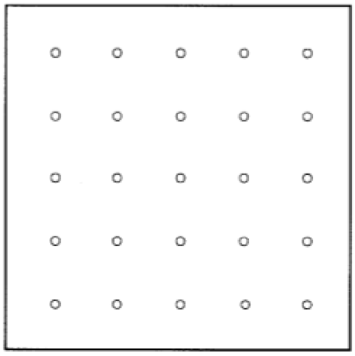
1º ____

2º ____

11) Complete as lacunas abaixo com as expressões: **SEMPRE**, **NUNCA** e **AS VEZES**.

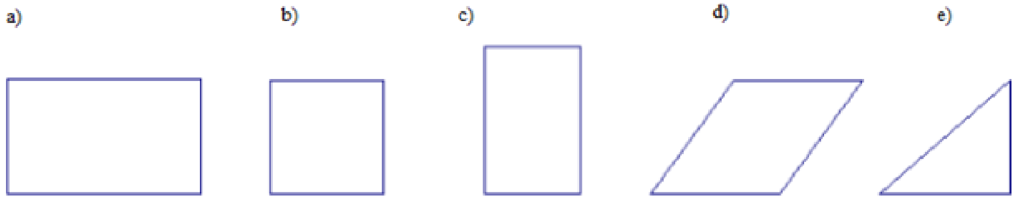
a) Um triângulo ___________ tem três lados.
b) Um triângulo ___________ tem um ângulo reto.
c) Um triângulo ___________ tem dois ângulos retos.
d) Um triângulo ____________ tem a soma de seus ângulos internos igual a 180º.
e) Um triângulo ___________ tem dois ângulos iguais.

12) Desenhe na malha quadriculada a seguir, um triângulo retângulo.



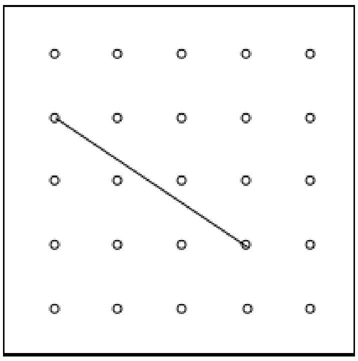
Nível 3

13) Assinale a(s) Figuras(s) que podem(m) ser considerada(s) retângulos:



14) Associe Verdadeiro (V) ou Falso (F) às afirmações abaixo:
( ) Se ABCD é um quadrado, então as suas diagonais são perpendiculares.
( ) Se as suas diagonais são perpendiculares, então ABCD é um quadrado.
( ) Em todo paralelogramo as diagonais se cortam ao meio.

15) Na Figura, está representada uma das diagonais de um retângulo. Desenhe esse retângulo utilizando lápis e régua.



16) Considere as seguintes proposições e marque V para verdadeiro e F para falso:
(___) Todo quadrado é um losango;
(___) Todo quadrado é um retângulo;
(___) Todo retângulo é um paralelogramo;
(___) Todo losango é um paralelogramo.

APÊNDICE J – Oficina 2

RETAS PARALELAS CORTADAS POR UMA TRANSVERSAL

Planejamento

Objetivo (s): Identificar as relações de congruência entre ângulos formados por uma reta transversal cortando duas paralelas, além de familiarizar os alunos com os termos matemáticos utilizados nesse conteúdo.

Conteúdo:

- Identificação dos ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma reta transversal.
- Reconhecer os ângulos correspondentes, opostos pelo vértice, alternos internos, alternos externos, colaterais internos e colaterais externos.

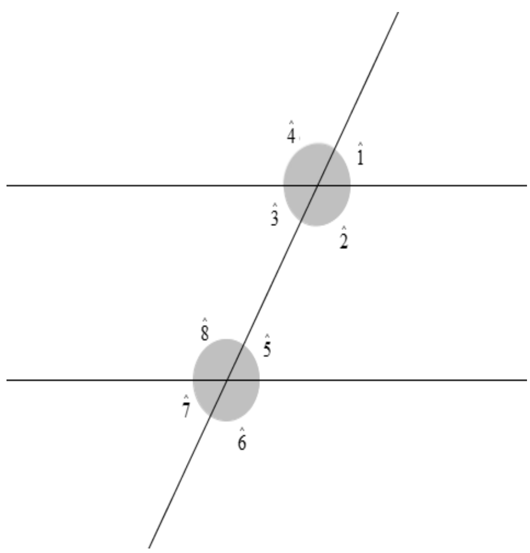
Ano: 8º

Material:

- Lápis e borracha
- Transferidor
- Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

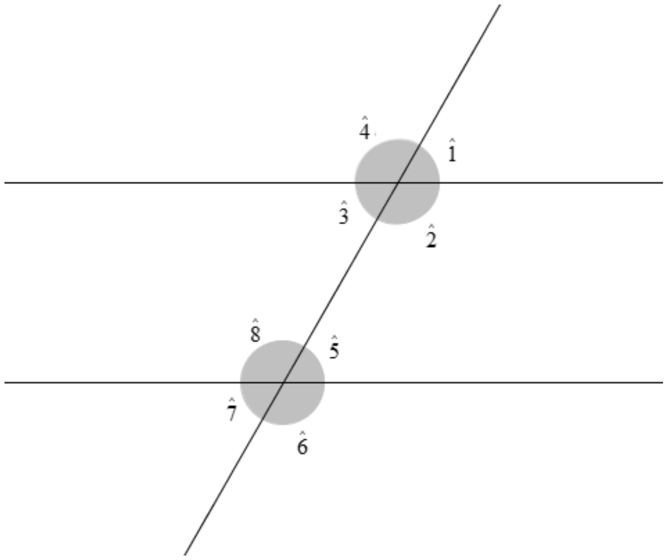
1. Reconhecer na figura ao lado os ângulos internos e os externos em relação as duas retas paralelas.
2. Pedir aos alunos que identifiquem os ângulos opostos pelo vértice e escrevam qual é a sua característica.
3. Com o auxílio do transferidor meça os alunos devem medir os ângulos formados pelas paralelas e a transversal.
4. Identificar os ângulos correspondentes, alternos e colaterais e escrever as suas características.
5. Realizar os exercícios propostos.



Atividade 1

Observe a Figura abaixo e responda:

a) Quais são os ângulos que estão entre as duas retas paralelas?



Esses ângulos são chamados de internos

b) Quais são os ângulos que estão na parte de "fora" referente as retas paralelas?

Esses ângulos são chamados de

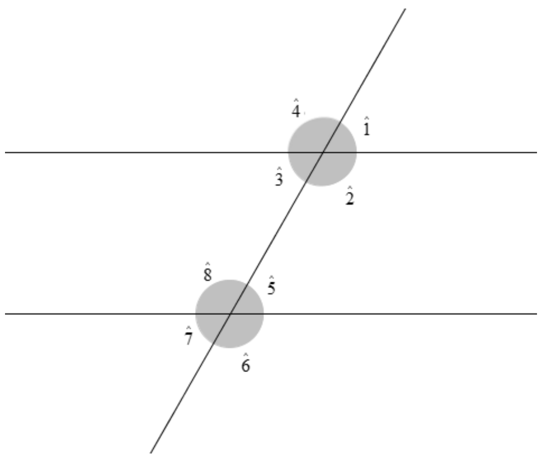
____

c) Ângulos são **correspondentes** quando estão situados de uma **mesmo lado** da reta transversal, mas um está na **região externa**e o outro, na **região interna** às retas paralelas. Identifique todos os pares de ângulos correspondentes:

d) Identifique todos os ângulos opostos pelo vértice:

Atividade 2

Usando um transferidor, meça os ângulos indicados, registre as medidas e responda:



$\hat{1}$ =

$\hat{2}$ =

$\hat{3}$ =

$\hat{4}$ =

$\hat{5}$ =

$\hat{6}$ =

$\hat{7}$ =

$\hat{8}$ =

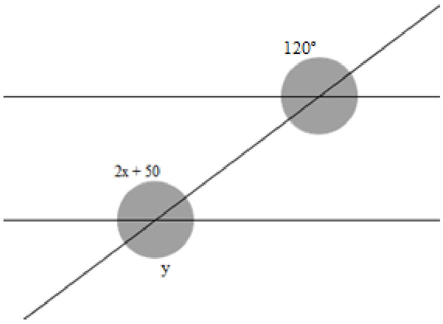
a) Os pares de ângulos 1 e 5, 2 e 6, 4 e 8, 3 e 7 recebem o nome de

____

b) Após a conferir as medidas desses ângulos, o que podemos concluir? ___________________________

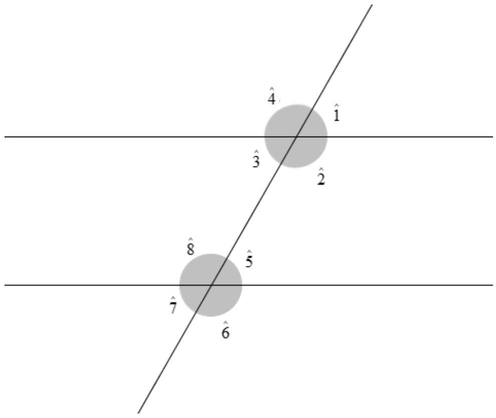
c) Os ângulos opostos pelo vértice também são congruentes? __________________

d) A Figura abaixo representa duas retas paralelas cortadas por uma transversal, usando os conhecimentos adquiridos até o momento encontre os valores de x e y.



Atividade 3

Na atividade 2 você usou o transferidor para medir os ângulos da Figura abaixo, agora coloque novamente os valores dos ângulos na Figura e responda as próximas questões:



a) Identifique dois pares de ângulos internos e que estejam

do mesmo lado: ____________________________

- Esses ângulos receberão o nome de **colaterais internos**

c) O que acontece se você somar os ângulos colaterais internos?
____

d) Agora vamos analisar os ângulos externos e que estejam do mesmo lado, quais são esses pares de ângulos?
____

e) Qual é o resultado da soma desses ângulos?
____

f) O que podemos concluir?

Atividade 4

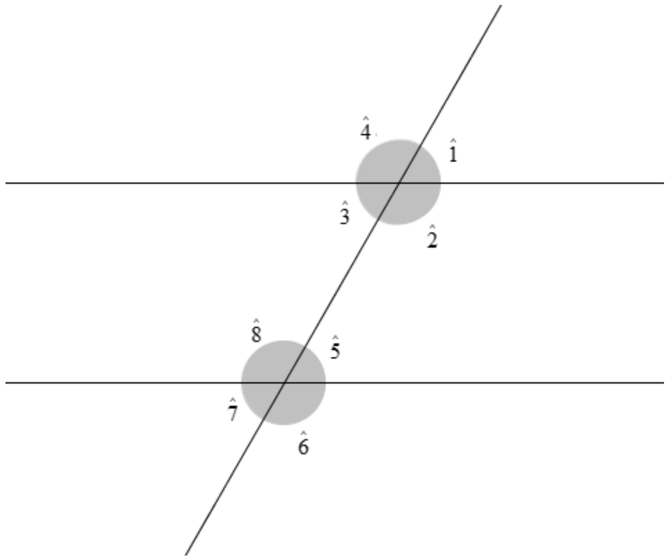
a) Os ângulos 2 e 8 estão de um mesmo lado da transversal ou em lados alternados?
____

E os ângulos 3 e 5? ____________________________

b) Podemos concluir algo sobre esses pares de ângulos citados no item anterior? Se precisar de ajuda volte na atividade dois e observe as anotações feitas.

c) Identifique dois pares de ângulos que estejam em lados alternados e que sejam externos as paralelas:

d) O que podemos concluir sobre os ângulos alternos externos?



APÊNDICE K – Oficina 3

SOMA DOS ANGULOS INTERNOS DE UM TRIANGULO

Planejamento

Objetivo: Identificar que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180º.

Conteúdo: Soma dos ângulos internos de um triângulo.

Ano: 7º e 8º

Material:

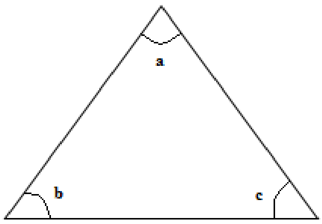
- Lápis e borracha
- Papel sulfite em branco
- Régua
- Lápis de cor
- Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

1. Pedir aos alunos que utilize a régua e desenhe em uma folha separada um triangulo qualquer e identifique os ângulos com as letras a, b, c.
2. Em seguida pintar os ângulos com cores diferentes.
3. Discutir com os alunos o conceito de congruência de triângulos.
4. Oriente os alunos a recortar com a mão os três ângulos.
5. Peça aos alunos que colem em um papel os ângulos recortados de tal forma que eles fiquem lado a lado.
6. Discutir com os alunos o fato de que todos os desenhos formados na sala têm o formato de um ângulo raso.
7. Realizar os exercícios propostos.

Material do aluno

Siga os passos seguintes:
1. Desenhe em uma folha separada um triângulo qualquer e para representar os valores dos ângulos coloque as letras **a**, **b**, **c.** Conforme a Figura abaixo:

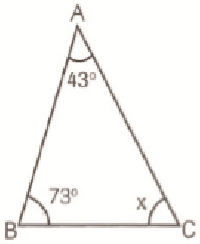


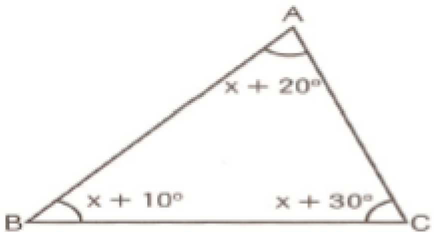
2. . Pinte cada ângulo com cores diferentes.
3. . Recorte com a mão os três ângulos
4. . Cole os ângulos de maneira que eles fiquem consecutivos, ou seja, um do lado do outro.

5. A qual conclusão você pode chegar observando a + b + c =

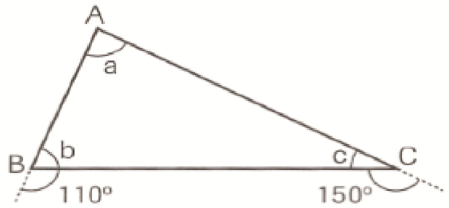
EXERCÍCIOS

1. Dois ângulos de um triângulo medem 41° e 57°. Calcule a medida do terceiro ângulo.
2. Nos triângulos a seguir, calcule o valor de x.

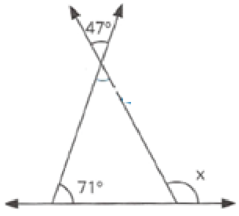




3. Na Figura a seguir, calcule as medidas de a, b e c.



4. A medida x do ângulo assinalado na Figura abaixo é igual a:



APÊNDICE L – Oficina 4

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

Planejamento
Objetivo (s): Fortalecer os conceitos adquiridos na oficina anterior e praticar mais a resolução situações problemas que envolvam a soma dos ângulos internos de um triângulo e que estimule o aluno a montar uma equação do 1º grau.

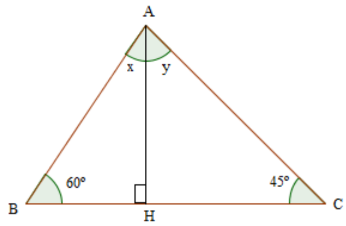
Conteúdo: Soma dos ângulos internos de um triângulo.

Ano: 7ª e 8º

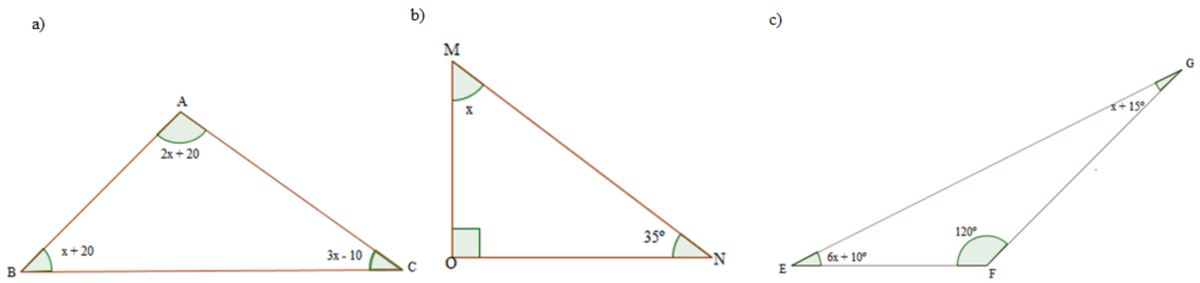
Material: Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

- Atividade 1 – É um exercício que o aluno tem que reconhecer a propriedade da altura de um triângulo ($\overline{AH}$), além de visualizar a existência de três triângulos e em seguida encontrar o valor de x e y.



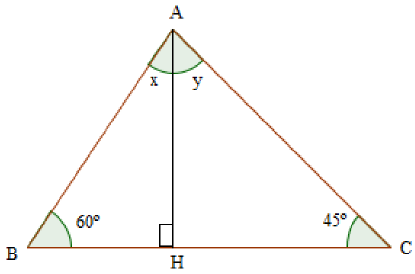
- Atividade 2 – São exemplos de exercícios de fixação do conteúdo, em que o aluno provavelmente irá utilizar o recurso de montar uma equação do 1º grau para encontrar o valor de x.



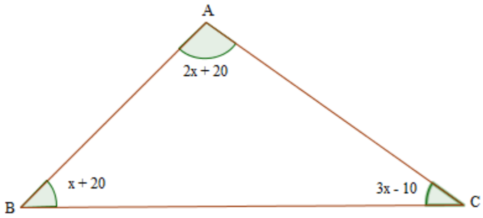
Material do aluno

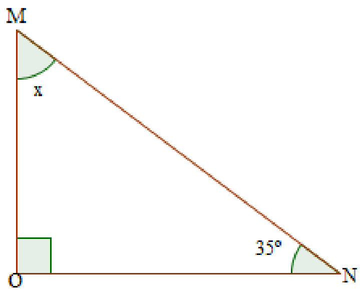
Exercícios de fixação

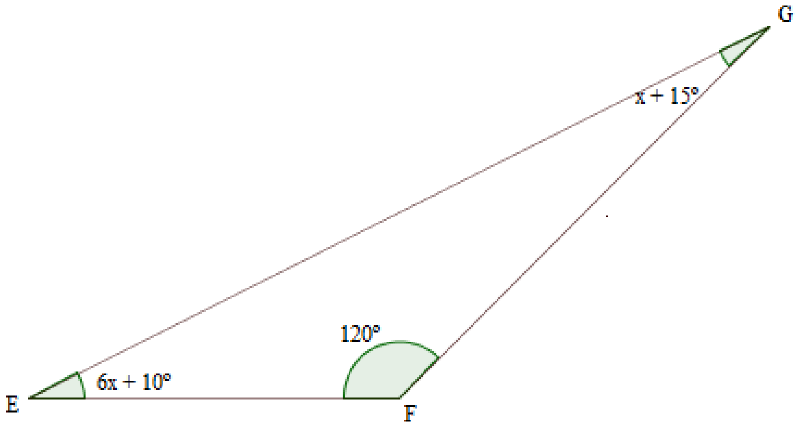
1) Sabendo que $\overline{AH}$ representa a altura do triângulo ABC, encontre o valor de x e y.



2) encontre o valor de x em cada um dos triângulos abaixo:







APÊNDICE M – Oficina 5

MEDINDO COMPRIMENTOS

Planejamento

Objetivo (s): Explorar as transformações de medida de comprimento entre o metro e o centímetro, por meio da utilização de instrumento de medida de comprimento.

Conteúdo: Medida de comprimento.

Ano: 6º ao 8º

Material:

- Régua
- Metro articulado
- Fita métrica
- Trena
- Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

1. Leia o texto inicial da oficina e discuta com os alunos a importância que os povos antigos tiveram para o desenvolvimento de sistemas de medidas de comprimento, em que os homens utilizavam partes de seu corpo (o pé, a mão, o braço, os dedos) como unidade.
2. Peça aos alunos que utilizem algum dos instrumentos de medida disponíveis na aula para que meçam as suas alturas e preencham a tabela colocando os seus nomes e as respectivas estaturas.
3. Pedir aos alunos que meçam os objetos que estão na tabela abaixo e em seguida preencham os valores encontrados.

	Objetos de medição	**Valor encontrado**
1.	Comprimento da sala de aula	
2.	Comprimento do quadro branco	
3.	Altura da porta	
4.	Largura do mural da sala de aula	
5.	Altura do bebedouro	

4. Promova um debate sobre as diferenças entre as unidades metro e centímetros no intuito de evidenciar qual é a melhor unidade para cada ocasião.

Medir se constitui numa das primeiras atividades Matemáticas do homem. Para medir, o comprimento ou a largura de alguma coisa, os homens utilizavam partes de seu corpo (o pé, a mão, o braço, os dedos) como unidade. Como o tamanho das partes do corpo varia de pessoa para pessoa, esse tipo de padrão de medida causava muita confusão.

Tornou-se necessário, então, estabelecer padrões de medidas que pudessem ser usados em todo o mundo. Assim, o metro foi escolhido como unidade base para medir comprimentos. Por isso, estudando medidas de comprimento, pudemos não só calcular um perímetro, como também entender melhor as informações sobre os limites de uma cidade, o tamanho de uma via perimetral e as distâncias dos caminhos a percorrer.

Trabalhamos hoje com alguns instrumentos de medidas como:

- Régua;
- Metro articulado;
- Fita métrica;
- Trena;

PASSEANDO PELA HISTÓRIA

Os povos antigos também criaram os seus sistemas de medidas. Cada um adotou uma unidade padrão para medir uma grandeza. Há mais de 4000 anos, os egípcios usavam o cúbito para medir comprimentos. Eles faziam nós numa corda, de modo que a distância entre dois nós era de 1 cúbito. A corda marcavam com os nós servia como instrumento de medida de comprimento.

Vários outros padrões foram criados pelos povos: **jarda**, **polegada**, **milha** e outras medidas.

Algumas delas são usadas até hoje:

- **Polegada**: para parafusos, porcas, canos, TVs;
- **Milha marítima**: em navegação marítima;

Uma polegada corresponde a 2,54 centímetros e uma milha marítima corresponde a 1852 metros.

Metro, quilômetro, centímetro e milímetro são hoje as unidades mais usadas para medir comprimentos. Elas fazem parte do Sistema Métrico Decimal, que foi adotado oficialmente no Brasil em 1938, ante de se adotar o Sistema Internacional de Unidades.

FAZENDO E APRENDENDO

ATIVIDADE 01: Façam uma estimativa da altura de cada um dos colegas do grupo. Escolham um instrumento de medida e anote os dados na tabela abaixo colocando em ordem crescente as medidas que vocês encontraram.

	Nome	Altura
1.		
2.		
3.		
4.		

ATIVIDADE 02: Utilizando os instrumentos, façam estimativas e completem a tabela abaixo:

	Objetos de medição	Valor encontrado
1.	Comprimento da sala de aula	
2.	Comprimento do Quadro branco	
3.	Altura da porta	
4.	Largura do mural da sala de aula	
5.	Altura do bebedouro	

APÊNDICE N – Oficina 6

EXISTÊNCIA DE TRIÂNGULOS

Planejamento
Objetivos (s): Levar os alunos a concluírem que só é possível formar um triângulo quando o maior lado for menor do que a soma dos outros dois lados.

Conteúdo: Existência de triângulos.

Ano: 8º

Material:

- Palito de churrasco encapados com canudinhos coloridos. Os canudos têm as medidas: 5 cm, 6 cm, 10 cm e 12 cm.
- Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

1. Peça o aluno que utilize três canudos por vez e tente formar triângulos com o material disponível.
2. Na segunda atividade o aluno terá de escrever todas as possibilidades que ele conseguiu formar triângulos.
3. Após observar todas as possibilidades de agrupar três canudos e verificar se formou triângulos, peça aos alunos que preencham a tabela abaixo.

LADO A	LADO B	LADO C	Formou um triângulo?	O maior lado tem quantos centímetros?	Some os outros dois lados menores

4. Faça uma discussão com os alunos do porquê nem sempre é possível formar triângulos.
5. Peça aos alunos que escrevam com as suas palavras quando é possível desenhar um triângulo e quando não é possível.

Material do aluno

São dados os canudos com medidas: 5 cm, 6 cm, 10 cm e 12 cm.

1) Usando três canudos de cada vez, tente construir triângulos.

2) Descreva as possibilidades com as quais você conseguiu formar triângulos.

____

____

____

____

3) Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir um triângulo? Explique o que aconteceu.

____

____

____

____

____

4) Escreva as possibilidades com as quais você não conseguiu formar triângulos.

____

____

____

____

____

5) Com todas as possibilidades de pegar de 3 em 3 canudos preencha a tabela abaixo:

LADO A cm	LADO B cm	LADO C cm	Formou um triângulo?	O maior lado tem quantos centímetros?	Some os outros dois lados menores

6) Observando as duas últimas colunas da tabela, quando é possível desenhar um triângulo?

____

7) E quando não é possível desenhar um triângulo?

____

APÊNDICE O – Oficina 7

SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM POLÍGONO QUALQUER

Planejamento

Objetivo: Construir uma fórmula para calcular a soma dos ângulos de um polígono.

Conteúdo: Soma dos ângulos internos de um polígono qualquer.

Ano: 8º

Materiais:

- Régua
- Folha do aluno impressa com as atividades propostas

Desenvolvimento:

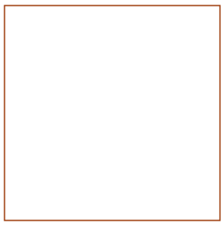
1. Cada integrante do grupo deve escolher um polígono da atividade 1 e em um dos vértices (somente um em cada figura) e ligá-lo à todos os outros vértices não adjacentes.
2. Promover uma discussão com os alunos e direcionar o debate para que eles relacionam número de lados do polígono com a quantidade de triângulos formados na figura.
3. Pedir aos alunos que preencham a tabela abaixo com os dados da atividade 1.

Figura	Número de Lados	Quantidade de triângulos obtidos	Soma dos Ângulos internos	Relação entre os lados e a soma
De n lados	n			

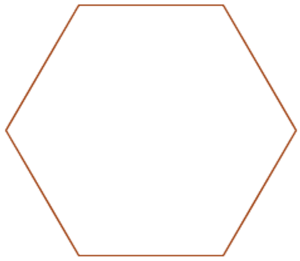
4. Realizar os exercícios propostos para fortalecer os conceitos adquiridos na aula.

Material do aluno

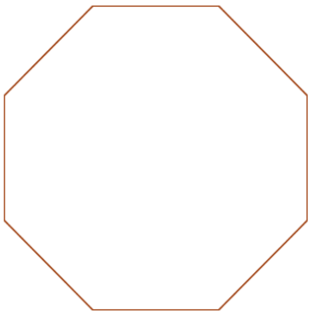
Observe as Figuras abaixo, escolha um dos vértices (somente um em cada Figura) e liga-o à todos os outros vértices não adjacentes. Em seguida coloque o nome de cada Figura e complete a tabela abaixo.



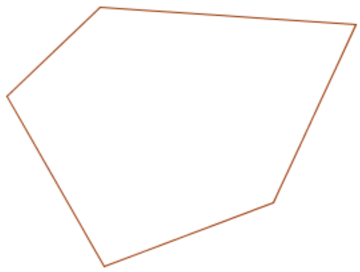
Nome: ________________



Nome: ______________________



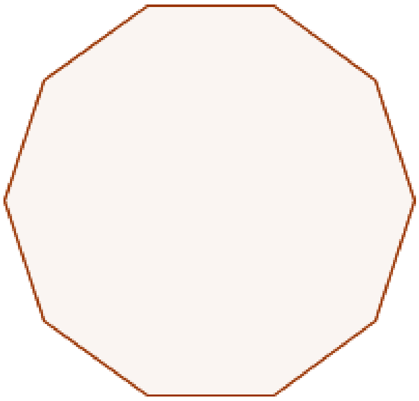
Nome: ________________



Nome: ______________________

Figura	Número de Lados	Quantidade de triângulos obtidos	Soma dos Ângulos internos	Relação entre os lados e a soma
De n lados	N			

EXERCÍCIOS



1) Observe polígono ao lado e responda:

a) Quantos lados tem essa Figura? _______________

b) Qual é o nome desse polígono? ____________________

c) Se fossemos realizar o mesmo procedimento da atividade anterior, quantos triângulos formaríamos ligando um vértice aos outros não consecutivos?

____

d) Qual é a soma dos ângulos internos desse polígono?

2) Determine a soma das medidas dos ângulos internos dos seguintes polígonos:

a) Dodecágono b) Heptágono c) Icoságono

3) Qual o polígono no qual a soma das medidas dos ângulos internos é igual a 2 340º?

APÊNDICE P – Oficina 8

ÂNGULO CENTRAL E ÂNGULO INSCRITO

Planejamento

Objetivo (s): Reconhecer as relações métricas e de proporção de ângulos na circunferência por meio de construções com uso de instrumentos geométricos.

Conteúdo: Ângulo central e inscrito em uma circunferência

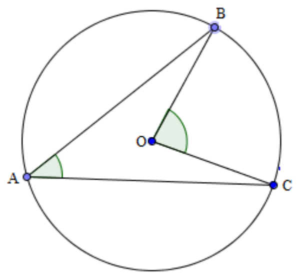
Ano: 8º

Materiais:

- Lápis de cor
- Transferidor
- Tesoura

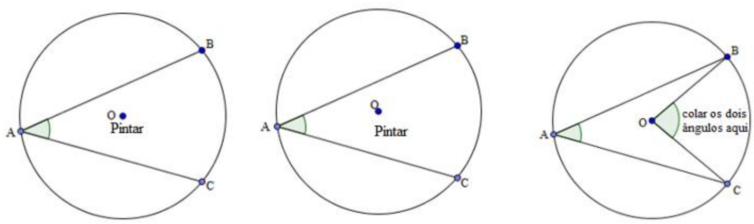
Desenvolvimento:

1. Na atividade um tem três circunferências de tamanhos distintos e cada aluno do grupo deve usar o transferidor e medir os ângulos BÂC e BÔC indicados nas circunferências, conforme o exemplo da figura ao lado.

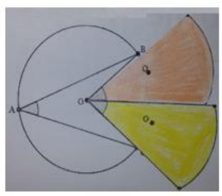


2. Os alunos deverão observar as medidas indicadas nas circunferências e descobrir uma regularidade. Ou seja, que o ângulo central é o dobro do inscrito.

3. Os alunos deveram recortar duas circunferências que estão no final da página e pintar os ângulos BÂC de cores diferentes. Em seguida recortar os ângulos pintados buscando preencher o ângulo BÔC da figura abaixo.



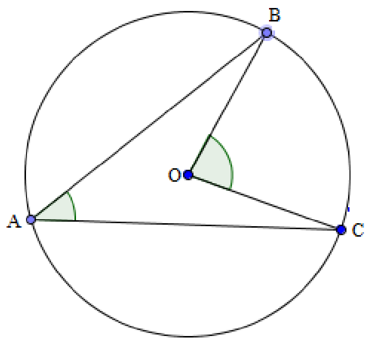
Depois de pintar e recortar:

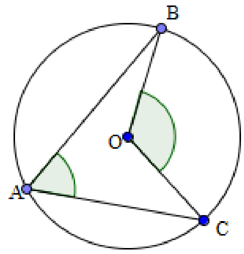


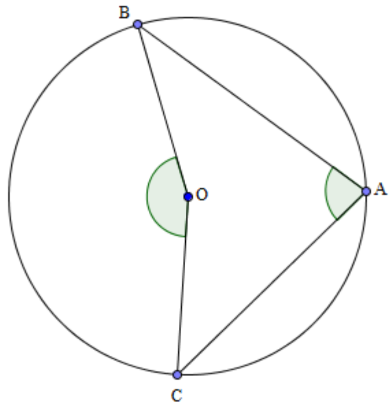
4. Realizar os exercícios propostos para fortalecer os conceitos adquiridos na aula.

Material do aluno

1ª atividade: (comprovação por medida)
Com o auxílio do transferidor, meça os ângulos BÂC e BÔC em cada circunferência.

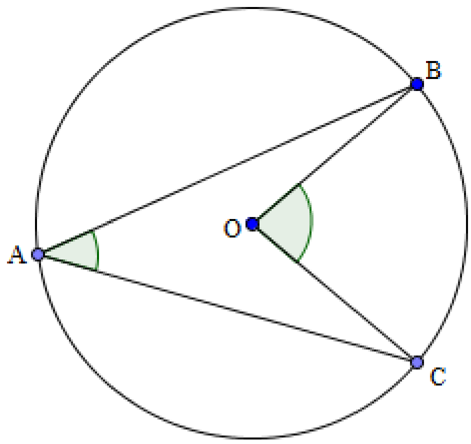






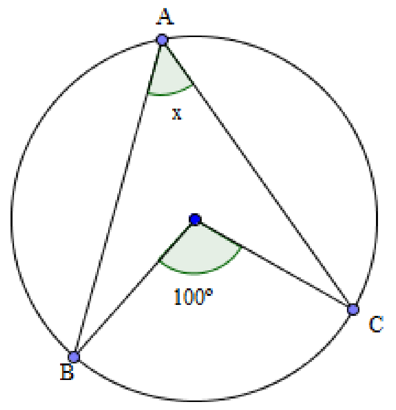
2ª atividade: O que podemos descobrir? Descrevam com suas palavras no Quadro abaixo suas conclusões.

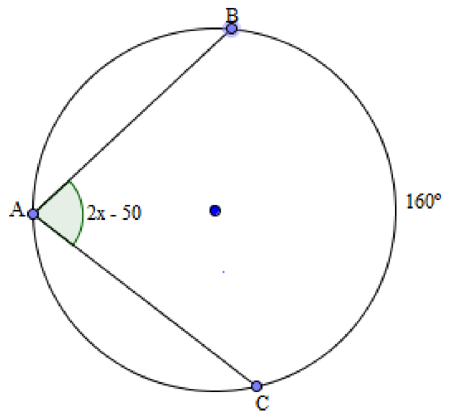
3ª atividade: (comprovação por recorte e colagem)
Recorte as duas circunferências que estão no final da página e pinte os ângulos BÂC de cores diferentes. Em seguida recorte os ângulos pintados buscando preencher o ângulo BÔC da Figura abaixo.

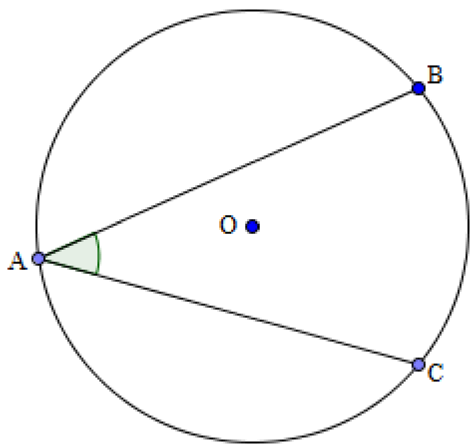


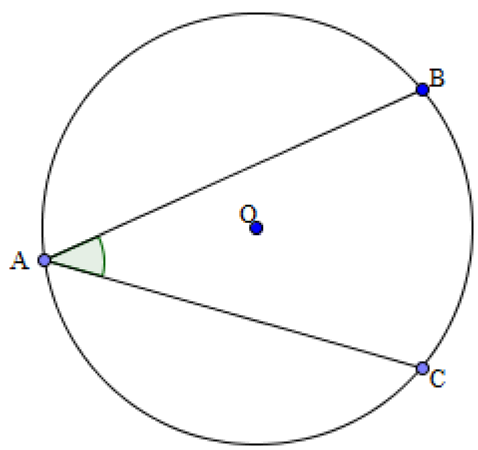
c) Observando tal construção, podemos reafirmar ou não a descoberta anterior. Justifique:

4ª atividade: Usando os conhecimentos adquiridos nessa aula, encontre o valor de x em cada circunferência.









APÊNDICE Q – Subcategorias de análise

ELEMENTOS MEDIADORES	DADO		SUBCATEGORIA
Retrospectiva dos conceitos aprendidos	Professor: *Lembra da tartaruga lá do programinha imagine, que você mandava ela girar 90ª para direita ou para esquerda? Aqui você tem que pensar dessa forma*. Paulo: *Tá bem*	OF2	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *O que é bissetriz mesmo?* Paulo: *É igual* Professor: O que é igual? Paulo: Os ângulos	OF2	
	Professor: *Aquele exercício da atividade anterior, pode te ajudar em alguma coisa nesse?* Paulo: *Pode, acho que não.* Professor: Volta lá, vamos ver	OF2	
	Professor: *Aquele primeirinho que você formou, na atividade anterior, você utilizou quais canudos?* Paulo: *O de doze, o de dez e o de seis* Professor: *Então essa é uma combinação possível para construir um triângulo, certo?* *Professor: Agora eu quero que você lembre-se de todas aquelas possibilidades*	OF6	
	Professor: *Qual é a soma dos ângulos internos mesmo?* Paulo: *180*	OF3	
	Professor: *Vocês lembram lá no 6ª ano quando estudamos medidas, quanto era um metro?* Paulo: *100 centímetros*	OF5	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**
	Professor: *Vocês lembram o que são ângulos adjacentes?* Todos os alunos: *Não.* Professor: *Então, são ângulos vizinhos. Nesse exercício vocês devem ligar um vértice aos outros que não são vizinhos, por exemplo, esse vértice com esse vértice. E depois vocês têm que colocar o nome do polígono aqui em baixo.*	OF8	

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Questionamentos de conceitos que proporcionam reflexões para a resolução do problema</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>SUBCATEGORIA</td></tr>
<tr><td>Professor: Esses dois ângulos, você acha que dá pra fazer alguma relação com eles?
Paulo: Acho que sim.
Professor: O que?
Paulo: Quanto que falta pra 180 OF2</td><td rowspan="7">MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)</td></tr>
<tr><td>Professor: é possível formar outro triângulo com esses canudinhos?
Paulo: (tentando por alguns segundos) é deu. OF6</td></tr>
<tr><td>Professor: Ao invés de fazer o cálculo mental, será que dá pra montar uma equação?
Paulo: acho que dá
Professor: Tenta montar pra eu ver OF2</td></tr>
<tr><td>Professor: Tem outra combinação?
Paulo: tem
Professor: Qual é que é a outra?
Paulo: dez, doze e cinco
Professor: Tem outra?
Paulo: é, tem, dez, cinco e seis OF6</td></tr>
<tr><td>Professor: Quando é que é possível formar um triângulo?
Paulo: Um triângulo ele é, um triângulo você soma as duas partes menores, a soma é maior que a maior parte do triângulo OF6</td></tr>
<tr><td>Professor: Por que você pediu para eu esperar um pouco?
Paulo: Eu tava observando uma coisa, os dois ângulos tem os mesmos valores
Professor: Quais são os ângulos que tem os mesmo valores?
Paulo: 4 e 8
Professor: Qual a característica eles tem?
Paulo: São meio que iguais. OF2</td></tr>
<tr><td>Professor: Os ângulos opostos pelo vértice, eles são o que?
Paulo: São iguais. OF2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Questionamentos de conceitos que proporcionam reflexões para a resolução do problema			**MEDIAÇÕES EM ATVIDADES COLETIVAS**
	Paulo: *Não sei resolver esse direito* Professor: *Não?! Esse ângulo C, se ele cair em cima da reta r, ele vai cair aonde?* *Paulo: aqui* Professor*: E agora, os dois juntos formam quantos graus?* Paulo*: 180*	OF2	
	Professor: *Qual é a melhor maneira de medir essa sala?* Paulo: *não sei* Professor: *Ajuda aqui, de régua, de fita ou com uma trena?* Vitor*: de trena*	OF5	
	Professor: *Paulo, Vitor quanto 1,55 m representa utilizando centímetros?* Paulo: *155 centímetros* Vitor: *155 centímetros*	OF5	
	Professor: *O que, que isso daqui significa?* Paulo: *Meio*	OF5	
	Professor: *quanto que ele está medindo?* Vitor: *um e quarenta e seis* Professor: *será que é isso?*	OF5	
	Professor: *Vocês vão escrever centímetros ou metros nesse problema?* Vitor: *Metros* Paulo: *Metros*	OF5	
	Professor: *Um metro tem quantos centímetros?* Paulo: *100* Professor: *E 704 centímetros são quantos metros?* Paulo: *Se um é cem centímetros, então, sete metros e quatro centímetros*	OF5	
	Professor*: O que vocês observam com os três ângulos?* Paulo*: Que... (ficou em silêncio por algum tempo)* Professor*: Os ângulos A, mais o B, mais o C forma o que?* *Paulo: 180 graus*		

	Professor: *muito bom.* OF4	
	Professor: *O que você está fazendo?* Paulo: As *lajotas* Professor: Ajuda *ele Vitor* Vitor: *É só medir a largura das lajotas e depois multiplicar pela quantidade de lajotas* OF5	
	Professor: *E quantos triângulos?* Carol: *Quatro.* Professor: *Sofia, e essa Figura (apontando para o octógono) tem quantos lados?* Sofia: *Oito.* Professor: *E quantos triângulos?* Sofia: *Seis.* OF7	
Questionamentos de conceitos que proporcionam reflexões para a resolução do problema	Professor: *E aí, não conseguiram montar a tabela?* Carol: *Não.* Professor: *Olha só, Paulo me ajuda aqui!* Professor: *O quadrilátero tinha quantos lados?* Paulo: *Quatro.* Professor: *E essa Figura deu quantos triângulos?* Paulo: *Dois.* Professor: *Carol, e essa Figura (apontado para o hexágono) tinha quantos lados?* Carol: *Seis.* OF7	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**
	Carol: *Professor, como é que mede o ângulo mesmo?* Professor: *Você perguntou ao Paulo se ele sabe medir?* Paulo: *Espera.* (Nesse momento Paulo pegou o transferidor e mediu corretamente o ângulo e disse: pronto) Professor: *Entendeu Carol?* Carol: *Sim.* OF8	
	Professor: *Olha só, Paulo me ajuda aqui!* *Carol, e essa Figura (apontado para o hexágono) tinha quantos lados?* Professor: *Sofia, e essa Figura (apontando para o octógono) tem quantos lados?* OF8	

			SUBCATEGORIA
Auxiliando o aluno após um erro	Professor: Vou ler o exercício para você: *Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir triângulos?* Paulo: *sim* Professor: *Pegue esses três canudinhos e tenta construir um triângulo para mim* *Paulo: Deu* *Professor: agora pegue esses outros três canudos e tente construir um triângulo* *Paulo: É, não deu* *Professor: Agora leia o exercício de novo e tente responder a pergunta.* *Paulo: Sempre que você utilizou três canudos foi possível construir triângulos?* *Professor: E ai?* *Paulo: Não, o tamanho não foi suficiente*	OF6	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *Todos os triângulos, mas o que dos triângulos que dá 180?* Paulo: *Os lados* Professor: *Os lados, nós somamos os lados aqui (apontando para a Figura)?* Paulo: *Não*	OF3	
	Professor: *Porque que nesse exercício você colocou 260º?* Paulo: *É a soma desse com esse (110º e 150º)* Professor: *Mas porque você somou esses dois valores?* Paulo: (pensando*).* Paulo: *b = 110 e c = 150 e unido os dois dá esse número (260)* Professor: *Pera lá rapazinho* Paulo: *um errei o cálculo nessa (risos)* *Professor: Na verdade não foi essa soma que você errou, esses ângulos são internos?* *Paulo: Não* *Professor: Quando eu fala a soma doooos... o que do triângulo que dá 180?* *Paulo: lados internos* *Professor: lado?* *Paulo: (risos) ângulos*	OF3	

<table>
<tr><td rowspan="6">Auxiliando o aluno após um erro</td><td>Professor: Você mediu o seu tamanho e deu quanto?
Paulo: 155
Professor: 155 o que?
Paulo: Metros
Professor: Caramba será que é isso mesmo, essa fita aqui tem um metro, imagina 155 vezes ela.
Paulo: (risos) 155 centímetros, senão eu seria um gigante OF5</td><td>MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS</td></tr>
<tr><td>Professor: E agora, sobe novamente, tem que ficar com a postura certinha se não, não dá certo.
Professor: Agora sim, deu quanto?
Paulo: Um e cinquenta e cinco OF5</td><td rowspan="5">MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS</td></tr>
<tr><td>Professor: Mas o seu passo as vezes é maior, as vezes é menor, será que vamos conseguir medir o tamanho certo?
Paulo: É, não é legal
Professor: Será que existe outro referencial melhor do que o passo?
Paulo: Humm a régua ou uma fita OF5</td></tr>
<tr><td>Professor: Quanto que deu?
Vitor: 74 centímetros
Professor: Esse número ai é 74?
Vitor: Não, errei! É 704 OF5</td></tr>
<tr><td>Professor: Pode medir assim, de qualquer jeito?
Vitor: Não
Professor: Ela tem que ficar esticada ou pode ser meia tortinha assim?
Vitor: Esticada OF5</td></tr>
<tr><td>Professor: Por que dois metros e dez, Paulo?
Paulo: Não, um metro e nove
Professor: Será
Paulo: Deixa eu conferir novamente OF5</td></tr>
</table>

	Carol: *Que todos aumentam 40º.* Professor: *Nossa, nem eu tinha observado isso, mas veja, isso só acontece no primeiro, não acontece em todos.* Carol: *É.* Paulo: *Éhhh espere um pouco.* Paulo: *São divisíveis eu acho, 40 + 40 dá 80, 80 + 80 dá 160 e 60 + 60 dá 120.* Professor: *Isso mesmo Paulo, então quer dizer que um é o que do outro?* Carol: *O dobro, isso mesmo.* OF8	
		SUBCATEGORIA
Questionamentos que proporcionam ao aluno generalização e abstração de conceitos matemáticos	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 a mesmo que acabamos de fazer, recortar os ângulos a soma vai dar quanto?* Paulo: *180 ainda* Professor: *E se pegarmos um triângulo muito muito pequeno aqui mesmo na sala?* Paulo: *...(pensando por uns 30 segundos) acho que também 180* Professor: *E o que podemos concluir?* Paulo: *Que todos os triângulos unidos dão 180.* OF3	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: Professor: *Quando é que é possível formar um triângulo?* Paulo: *Só é um triângulo se as duas medidas menores forem maiores que o maior, maior, maior medida do triângulo.* OF6	
	Professor: *Volta na Figura acima e me mostre dois ângulos que são iguais* Paulo: *esse e esse* Professor: *Qual é o nome deles mesmo?* *Paulo: Opostos pelo vértice* Professor: Que características tem os ângulos opostos pelo vértice? Paulo: meio que iguais OF2	
	Carol: *O que é pra responder aqui?* Professor: *Pra vocês relacionarem os ângulos centrais com os inscritos e tirar alguma conclusão.* (Enquanto isso Paulo permanência em silêncio) Carol: *Como assim?* Professor: *Olha pra esses ângulos da primeira Figura, 40º e 80º, na segunda 80º e 160º e na última 60º e 120º, o que podemos observar com esses ângulos?* *Carol: que um é o dobro do outro.* OF8	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**

	Professor*: E um triângulo que tem 15 lados, quantos triângulos vão formar?* Sofia*: Treze.* Professor*: Paulo e um de 20 lados?* Paulo*: Espera, dezoito.* Professor: *E o "cara" que tem 12 lados, quantos triângulos vão formar?* Paulo: *Sei lá... (passado uns 8 segundos), dez*! Professor*: Por que dez?* Paulo*: É pela diminuição, um exemplo, o de 12 lados vai dar 10 triângulos, porque pra ter triângulos tem que diminuir dois.* Professor: *Carol, e o de dez?* Carol: *Oito* *Professor: E para encontrar a soma dos ângulos internos de um polígono, basta fazer o quer?* *Carol: Diminuir dois e multiplicar por 180* OF7	
Explicação do procedimento para resolução da tarefa		**SUBCATEGORIA**
	Professor: *Ele pediu para você construir triângulos utilizando esses três dos cinco canudos que estão com você* OF6	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *Aqui você vai recortar com a mão mesmo os três ângulos e juntar um do lado do outro pra observar o que vai acontecer.* *OF3*	
	Professor: *Posso te dar uma dica? Quando você estiver lendo esse tipo de exercício, você vai ler com um lápis e vai marcando as informação na Figura* Professor: *Por exemplo, OX é a bissetriz, então você passa o lápispor OX e pensa: a essa é a bissetriz.* *Paulo: Tá bem* OF2	
	Professor: *Qual é a soma dos ângulos internos de um triângulo?* Paulo*: 180* Professor*: A soma dos ângulos internos de um triângulo é 180º, certo? Então, para encontrar a soma dos ângulos internos do hexágono, por exemplo, basta multiplicar esse valor pela quantidade de triângulos formado do hexágono.* OF7	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**
	Paulo: Não entendi Professor: *Então, quantas lajotas vocês contaram? Quarenta e quatro, certo? E agora o que temos que fazer, sendo que você sabe o tamanho de uma lajota?* *Paulo: Multiplicar pelo total* OF5	

	Professor: *Olha só, vou fazer um triângulo aqui nessa folha pra te mostrar, certo? Você pode fazer assim!* Paulo: *entendi* OF7	
	Professor: *Então, são ângulos vizinhos. Nesse exercício vocês devem ligar um vértice aos outros que não são vizinhos, por exemplo, esse vértice com esse vértice. E depois vocês têm que colocar o nome do polígono aqui em baixo.* OF7	
	Professor: *Nesse exercício vocês devem ligar um vértice aos outros que não são vizinhos, por exemplo, esse vértice com esse vértice. E depois vocês têm que colocar o nome do polígono aqui em baixo.* OF7	
Investigando as construções do(s) aluno(s) na busca de entender as suas respostas		**SUBCATEGORIA**
	Professor: *Esse cálculo, você fez direto, porque? Só pra eu entender como você faz os cálculos.* Paulo: *É que eu não queria gastar folha* *Professor: Como você pensou?* *Paulo: Quanto pra dá 180* OF2	**MEDIAÇÕES INTERPESSOAIS (PROFESSOR E ALUNO)**
	Professor: *O que é esse 1?* Paulo: *a primeira* Professor: *primeira o que?* Paulo: *a primeira que dá pra fazer* Professor*: Podemos chamar de primeira combinação?* *Paulo: Tá bem* OF6	
	Professor: *Agora explique o que aconteceu, porque que não foi possível formar um triângulo.* Paulo: *o de baixo era muito grande, então não deu para fazer um triângulo, o tamanho não foi suficiente* OF6	
	Professor: *E porque você fez direto, sem cálculos?* Paulo: *ia ser mais fácil pra mim* Professor: ... *(passado algum tempo) E agora o que você estáfazendo, cálculo mental novamente?* Paulo: *Sim* *Professor: Mas como você pensou para encontrar esse 64?* *Paulo: É o número que dá 180 com o 116* OF4	**MEDIAÇÕES EM ATIVIDADES COLETIVAS**