



WELBERT VINÍCIUS DE SOUZA SANSÃO

**O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: UMA ANÁLISE DO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO DE SURDOS EM
SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM**

LAVRAS – MG

2020

WELBERT VINÍCIUS DE SOUZA SANSÃO

**O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO
DO PENSAMENTO TEÓRICO DE SURDOS EM SITUAÇÕES
DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para obtenção do título de Mestre.

Prof^ª. Dr^ª. Francine de Paulo Martins Lima

Orientadora

Prof. Dr. José Antônio Araújo Andrade

Coorientador

LAVRAS – MG

2020

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Sansão, Welbert Vinícius de Souza.

O ensino de geometria plana : Uma análise do desenvolvimento do pensamento teórico de Surdos em situações desencadeadoras de aprendizagem / Welbert Vinícius de Souza Sansão. - 2020.

133 p.

Orientador(a): Francine de Paulo Martins Lima.

Coorientador(a): José Antônio Araújo Andrade.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2020.

Bibliografia.

1. Pensamento Matemático. 2. Visualidade. 3. Teoria Histórico-Cultural. I. Lima, Francine de Paulo Martins. II. Andrade, José Antônio Araújo. III. Título.

WELBERT VINÍCIUS DE SOUZA SANSÃO

O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: UMA ANÁLISE DO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO DE SURDOS EM
SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM

THE TEACHING OF FLAT GEOMETRY: AN ANALYSIS OF THE
DEVELOPMENT OF THEORETICAL THOUGHT OF DEAF IN LEARNING
DISABLING SITUATIONS

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Educação, área de concentração em
Formação de Professores, para
obtenção do título de Mestre.

APROVADO em 18 de fevereiro de 2020.

Prof. Dra. Francine de Paulo Martins Lima (UFLA)

Prof. Dr. José Antônio Araújo Andrade (UFLA)

Profa. Dra. Helena Maria Ferreira (UFLA)

Prof. Dra. Danielli Ferreira Silva (IFSULDEMINAS)

LAVRAS – MG
2019

A Jeová Deus, pelo dom da vida, pela força e sabedoria concebidas a mim durante toda caminhada. Aos meus familiares, que me fizeram base para todo aprendizado, por me apresentarem o valor das quedas e das conquistas, mas, acima de tudo, por estarem juntos em todo o percurso. Aos meus amigos Surdos, que me apresentaram esse universo ímpar. Aos grandes mestres e doutores professores, que me fizeram apaixonar pela Matemática e pela Educação. À professora Miriam Márcia que me apresentou a matemática de uma maneira magistral e ressignificou meu olhar.

AGRADECIMENTOS

À Jeová Deus, que me ensinou que "impossível" não é uma palavra que existe em seu vocabulário e, para tanto, se fez possível, em todos os sentidos, para a realização deste trabalho (Jer. 32:27).

À minha família, em especial a minha mãe Maria Cristina e a meu pai Wanderly Sansão, pelo apoio, pela força e pelo amor incondicional, que lutaram tanto para me inculcar valores e princípios. Sem vocês ao meu lado, nada faria sentido! Ao meu irmão e amigo Wisley, pela parceria e pelo apoio durante toda a minha trajetória.

À comunidade Surda, na figura do Juscelino e da Viviane Moreira, que se fez presente durante toda a minha vida e oportunizou-me conhecer essa cultura fascinante, pela qual simplesmente sou apaixonado.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Educação, pelos quais tenho um carinho especial, que se fizeram meu lar durante três anos e meio, enquanto atuava como Tradutor e Intérprete de Libras, e me deu todo o suporte para o desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico. Em especial à professora Helena Ferreira, que se mostrou ser uma figura imprescindível durante todo o percurso para a confecção deste trabalho. Ao meu ex-colega de trabalho e amigo, Wanderson Samuel pelo incentivo e pelo apoio durante o transcurso.

Aos meus orientadores, Prof^ª. Francine e Prof. José Antônio, que estiveram presentes durante toda a caminhada e fizeram a diferença, me apresentando a Teoria Histórico-Cultural que ressignificou todo o meu olhar enquanto sujeito, docente e pesquisador. Acima de tudo, agradeço a amizade!

À Mariana Teles, uma grande amiga que o Mestrado me presenteou, obrigado pelo suporte, pela atenção e pela empatia neste processo de confecção desta dissertação, além de todas as contribuições e parceria.

À Professora Miriam Márcia, que me despertou um olhar para a matemática, mostrando-me como amar a matemática. As aulas da 6^a série estão eternizadas em minha mente, meu muito obrigado por fazer a diferença!

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e aos meus colegas de trabalho, que me receberam com braços abertos propiciando todas as condições possíveis para a finalização deste trabalho, na qual tenho o prazer de atuar como professor desta instituição.

Chegado ao fim de um ciclo de muitas risadas, choro, felicidade e frustrações, agradeço a TODOS que fizeram parte desta etapa da minha vida.

“A família, a sociedade, a cultura, nos coloca um molde, e quando nós saímos desse molde, começa a cura, não só isso, temos que fazer algo que nunca fizemos e quanto mais difícil melhor.”

Alejandro Jodorowsky

RESUMO

Na presente pesquisa discute-se a relação entre pensamento e mediação, num estudo sobre o desenvolvimento lógico-histórico da geometria plana no ensino de matemática para Surdos. Para tanto, este trabalho objetiva analisar indícios de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação de produção de sentidos em relação à conceitos da geometria plana mediados por tecnologias digitais. Como procedimentos metodológicos, em um primeiro momento, realizamos uma revisão bibliográfica, objetivando compreender as contribuições trazidas pelas pesquisas sobre o processo de desenvolvimento do pensamento de Surdos sob a perspectiva Histórico-Cultural, da visualidade matemática e do lógico-histórico da geometria plana. Assim, problematizamos as situações desencadeadoras de aprendizagem para a formação do pensamento matemático, uma vez que a questão norteadora da presente pesquisa é: Que elaborações conceituais estudantes Surdos produzem a respeito de conceitos da geometria plana em situações desencadeadoras de aprendizagem mediados por tecnologias digitais? Para o desenvolvimento do produto educacional de análise, realizamos a pesquisa na Escola Municipal Tancredo Phideas Guimarães, localizado no município de Belo Horizonte, com um grupo de seis estudantes Surdos no Ensino Fundamental II. Para a produção dos dados da pesquisa, a análise foi registrada por meio de gravações em vídeo, diário de bordo e registro dos estudantes das situações propostas. A partir desse aporte, utilizando a análise interpretativa, observamos os comportamentos e os significados que os estudantes surdos produzem. Assim, verificamos que a mediação, caracterizada pela utilização da Libras, dos instrumentos tecnológicos e da ação docente são elementos tensionadores para o desenvolvimento do pensamento matemático e para a ressignificação do processo de ensino e de aprendizagem em contextos da educação bilíngue.

Palavras-chave: Pensamento Matemático. Educação de Surdos. Visualidade. Mediação. Teoria Histórico-Cultural.

ABSTRACT

This research discusses the relationship between thought and mediation, in a study on the logical-historical development of flat geometry in mathematics education for the Deaf. To this end, this work aims to analyze evidence of development of the theoretical thinking of Deaf students in a process of meaning production of meanings in relation to the concepts of plane geometry mediated by digital technologies. As methodological procedures, at first, we performed a bibliographic review, aiming to understand the contributions brought by research on the development process of the Deaf's thinking from the Historical-Cultural perspective, from the mathematical visibility and from the logical-historical of the flat geometry. Thus, we problematize the triggering situations of learning for the formation of mathematical thinking, since the guiding question of this research is: What conceptual elaborations do Deaf students produce regarding concepts of plane geometry in triggering situations of learning mediated by digital technologies? For the development of the educational product of analysis, we carried out the research in the Municipal School Tancredo Phideas Guimarães, located in the city of Belo Horizonte, with a group of six Deaf students in Elementary School II. For the production of the research data, the analysis was recorded through video recordings, logbook and student record of the proposed situations. From this input, using interpretative analysis, we observe the behaviors and meanings that deaf students produce. Thus, we found that mediation, characterized by the use of Libras, technological instruments and teaching action, are tensioning elements for the development of mathematical thinking and for the re-signification of the teaching and learning process in bilingual education contexts.

Keywords: Mathematical Thinking. Deaf Education. Visibility. Mediation. Historical-Cultural Theory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mediação entre sujeito e objeto.....	25
Figura 2	Representação da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI).....	37
Figura 3	As necessidades humanas associadas às formas dos instrumentos e suas funcionalidades.....	56
Figura 4	Puxador de cordas.....	60
Figura 5	Meridiano Norte-Sul.....	62
Figura 6	Representação das subdivisões em triângulos realizadas pelos egípcios.....	64
Figura 7	Proposta de SDA no aplicativo Geogebra.....	75
Figura 8	Organização da sala de aula para registro.....	76
Figura 9	Delimitação do perímetro da figura.....	90
Figura 10	Demonstração da mediação no processo de elaboração conceitual de ângulos nas figuras geométricas.....	99
Figura 11	Sinal de PERÍMETRO.....	102
Figura 12	Sinal de ÁREA.....	103
Figura 13	Realização da mediação da área.....	104
Figura 14	Proposta de SDA no aplicativo Geogebra.....	109
Figura 15	Semelhança de áreas no Geogebra.....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Transcrição da videogravação do início da SDA 1.....	85
Quadro 2 - Transcrição da videogravação referenciando aspectos da elaboração visual.....	86
Quadro 3 - Transcrição da videogravação SDA 1.....	89
Quadro 4 - Transcrição da videogravação da SDA 1 abordando nexos conceituais de medida.....	91
Quadro 5 - Transcrição da videogravação da SDA 1 na elaboração conceitual de perímetro.....	91
Quadro 6 - Transcrição da videogravação da SDA 1 para compreender as necessidades humanas.....	94
Quadro 7 - Transcrição da videogravação da SDA 1 das elaborações conceituais por meio da concepção histórica da geometria.....	95
Quadro 8 - Transcrição da videogravação da SDA 1 com uso de instrumentos.....	96
Quadro 9 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na análise lexical.....	98
Quadro 10 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na elaboração conceitual das propriedades dos quadrados e retângulos.....	98
Quadro 11 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na discussão das propriedades.....	100
Quadro 12 - Transcrição da videogravação da SDA 2 das elaborações lexicais.....	104
Quadro 13 - Transcrição da videogravação da SDA 3 das elaborações conceituais a partir do jogo do Tangram Virtual.....	107
Quadro 14 - Transcrição da videogravação do início da segunda aula da SDA 3.....	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Manual das convenções de Transcrição adotadas.....	78
Tabela 2	Tabela de Codificação.....	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	O CONSTRUCTO DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	20
2.1	Processo de mediação: uso de instrumentos e signos no desenvolvimento do pensamento.....	24
2.1.1	A Língua Brasileira de Sinais e o processo de constituição do pensamento.....	31
2.2	Desdobramento da teoria Histórico-Cultural no constructo da teoria da Atividade.....	35
3	O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO MEDIADOR DA APRENDIZAGEM	43
3.1	Tecnologias Digitais como instrumento de mediação no ensino de matemática para Surdos.....	48
4	O DESENVOLVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DA GEOMETRIA PLANA	53
5	CAMINHOS DA PESQUISA	69
5.1	Contexto, sujeitos e objeto da pesquisa	70
5.1.1	SDA 1 - Nexos conceituais de medida: perímetro e área	72
5.1.2	SDA 2 - Nexos conceituais de visualização: quadriláteros.....	73
5.1.3	SDA 3 -Nexos conceituais de invariância e visualização: áreas de retângulos.....	74
5.2	Instrumentos de produção dos dados e a documentação da pesquisa.....	75
5.3	Organização dos dados para análise.....	78
5.3.1	A formação de categorias de análise.....	81
6	ANÁLISE DOS INDÍCIOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO EM GEOMETRIA PLANA	84
6.1	Episódio I: Elaboraões conceituais da SDA 1.....	85
6.2	Episódio II: Elaboraões conceituais da SDA 2.....	97
6.3	Episódio III: Elaboraões conceituais da SDA 3.....	105
7	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	112
	REFERÊNCIAS	117
	APÊNDICE A - Termo de Assentimento	128
	APÊNDICE B - Termo de autorização de pesquisa na instituição	133

1. INTRODUÇÃO

Perde-te na biblioteca. Exercita-te no escutar. Aprender a ler e escrever de novo. Conta-se a ti mesmo a tua própria história. E queima-a logo a tenhas escrito. Não sejas nunca de tal forma que não possas ser também de outra maneira. Recorda-te de teu futuro e caminha até a tua infância. E não perguntes quem és àquele que sabe a resposta, nem mesmo a essa parte de ti mesmo que sabe a resposta, porque a resposta poderia matar a intensidade da pergunta e o que se agita nessa intensidade. Sê tu mesmo a pergunta (LARROSA, 2006, p. 41).

A epígrafe em que cito Larrosa (2006) remete a minha trajetória como tradutor e intérprete, professor e pesquisador. A ideia de “não sejas nunca de tal forma que não possas ser também de outra maneira” tem sido a perspectiva profissional que venho assumindo (sempre em movimento), em contato com múltiplos sujeitos, novos espaços de atuação, com veredas repletas de perguntas.

Entre (des)encontros e no decorrer da minha trajetória acadêmica/pessoal/profissional três temáticas me acompanham, emaranhando-se, no sentido de me forjar enquanto pesquisador e, ao mesmo tempo, no sentido de me conduzir para pontos descontínuos que suscitam em mim intensa curiosidade epistemológica. São elas: a Educação de Surdos, a Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural.

Nascer, crescer e vivenciar experiências bilíngues nos propiciam oportunidades inigualáveis de conhecer “mundos”, culturas, línguas/linguagens e identidades de um povo. Tive a oportunidade de vivenciar, desde a minha tenra idade, o contato com outro idioma, a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Esse processo de aquisição ocorreu naturalmente por meio do convívio diário, brincadeiras e outras informalidades com a comunidade Surda. A internalização da Libras, como minha segunda língua, despertou um interesse de formação, especialização e atuação na área. Nesse sentido, realizei diversos cursos e formações na área de Libras com o objetivo de me profissionalizar e de ter interações com as pessoas surdas

No curso de Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de experienciar uma imersão nesse campo do conhecimento, o que me despertou um olhar investigativo no campo da Educação Matemática, especialmente, no que se diz respeito ao desenvolvimento de estudos e pesquisas. Durante o esse percurso e de minha atuação profissional ao longo dos anos, foram surgindo alguns questionamentos quanto ao ensino de matemática, entre eles, temáticas que se referiam a uma minoria linguística, a

comunidade Surda. Pautando nessas perspectivas e inquietações, que fundamentei a elaboração do meu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Ensino de matemática para Surdos: uso de recursos visuais na resolução de problemas”.

Em 2015, tive o prazer de ser aprovado em concurso público na Universidade Federal de Lavras, onde atuei por três anos e meio como Tradutor e Intérprete de Libras. Nessa nova fase profissional, a Universidade Federal de Lavras proporcionou-me uma gama de possibilidades para o campo de pesquisa e extensão, no que tange às reflexões nas temáticas Educação, Libras, Educação Matemática e Tradução. Nesse sentido, pude participar como coordenador do projeto de pesquisa intitulado “O estado do conhecimento das pesquisas sobre avaliação em matemática na Educação de Surdos” e do projeto “Uso de unidades de tradução no processo de transposição da língua portuguesa para Língua Brasileira de Sinais”, além de colaborar no projeto “Investigando a educação de surdos e pessoas com deficiência auditiva em Lavras”. Esse envolvimento com a Língua de Sinais contribuiu para que voltasse meu olhar à educação de surdos, despertando-me para vários questionamentos e inquietações.

Assim, aprofundi meus estudos na temática da Educação de Surdos, participando de congressos nacionais e internacionais e de grupos de estudos em espaços universitários que pesquisavam sobre educação matemática e educação de surdos. A partir dessa interlocução, pude dialogar com diversos autores - Campello (2007); Quadros (1997, 2005, 2006); Gesser (2009); Góes (2002); Skliar (1998); Perlin (1998), Vigotski (2009); Leontiev (2001); Davydov (1987) - que contribuíram para a reflexão acerca da visão sócio antropológica da surdez, da interlocução entre a teoria Histórico-Cultural e o desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos, da importância da educação bilíngue para surdos e da valorização da cultura surda, numa perspectiva em que a surdez é vista como uma experiência visual que proporciona “ganhos Surdos” (QUADROS; RODRIGUES, 2015, p.72).

Em 2018, realizei um concurso de professor de Libras para atuação na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na qual, além das aulas nos cursos de graduação (licenciatura e bacharelado), desenvolvo pesquisas e orientações de Trabalho de Conclusão de Curso que perpassam as temáticas de Tecnologias Digitais na Educação, Jogos, Educação Matemática e Educação de Surdos. Diante desse envolvimento epistemológico ligados à Teoria Histórico-Cultural, Educação de Surdos e Educação Matemática, corroborado pela minha trajetória pessoal, profissional e acadêmica, que me detenho a pesquisar os processos de desenvolvimento do

pensamento matemático de estudantes Surdos, levando em conta as suas especificidades dessa comunidade, que busco encontrar subsídios teóricos, metodológicos e práticos para aprofundar meus estudos e qualificar minha prática como docente e contribuir com reflexões sobre as práticas educativas no campo da Educação de Surdos.

Nesse sentido, com o desenvolvimento da pesquisa, fiquei instigado com a possibilidade de “perder-me na biblioteca”, de “aprender a ler e escrever de novo”, de voltar meu olhar para áreas de meu interesse, mas, agora, “de outra maneira”. Assim, apaixonei-me epistemologicamente pela fundamentação teórica Histórico-Cultural e sua correlação com a Surdez e a Educação Matemática.

Partindo desta premissa, os estudos da área de Educação Matemática permitem compreender as possibilidades que esse campo apresenta para o desenvolvimento de pesquisas, buscando a interdisciplinaridade e a articulação de temáticas que contemplem os sujeitos. Como professor/pesquisador, entendo que devo percorrer caminhos investigativos, sempre atento ao meu papel social, à relevância da articulação prática/teoria/prática nas pesquisas desenvolvidas, à qualidade profissional dos futuros educadores comprometidos com a educação de *todos* e à necessária conscientização de que a atuação com sujeitos Surdos exige o respeito à sua singularidade linguística.

Os estudos realizados no âmbito da história da educação nos autorizam a dizer que nenhum direito presente hoje no ordenamento jurídico se constituiu como mera dádiva do legislativo e/ou executivo. Na maioria das vezes, eles são fruto de um intenso movimento popular que busca garantir igualdade nas condições de oferta da escolaridade. No caso dos surdos, o Brasil tem sido palco de lutas a favor do reconhecimento da cultura do surdo, da sua especificidade linguística e do direito à educação por meio de sua primeira língua, Libras.

Diante de um embate de forças, em 2002, foi sancionada a Lei 10.436, posteriormente regulamentada pelo Decreto 5.626/05 (BRASIL, 2002, 2005). Esses textos jurídicos trazem importantes avanços concernentes aos direitos dos surdos, entre eles, o direito à educação bilíngüe, conforme segue o texto da lei:

Art. 22. As instituições federais de ensino responsáveis pela educação básica devem garantir a inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, por meio da organização de:

I - escolas e classes de educação bilíngüe, abertas a alunos surdos e ouvintes, com professores bilíngües, na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental;

II - escolas bilíngües ou escolas comuns da rede regular de ensino, abertas a alunos surdos e ouvintes, para os anos finais do ensino

fundamental, ensino médio ou educação profissional, com docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade lingüística dos alunos surdos, bem como com a presença de tradutores e intérpretes de Libras - Língua Portuguesa (BRASIL, 2005, n.p).

O atual Plano Nacional de Educação (PNE), Lei 13.005/14, que, em sua elaboração contou com uma intensa participação da comunidade surda, contemplou em uma de suas estratégias (Meta 4.7) o direito do surdo de frequentar às classes e escolas bilíngues¹ dentro da rede regular de ensino e às escolas inclusivas (BRASIL, 2014). Partindo dessa premissa, o processo histórico, cultural e as transformações na Educação trazem um impacto direto na formação do sujeito. Todavia, maior visibilidade, no quesito regulamentação de leis e documentos jurídicos não qualificam práticas pedagógicas ideais que contemplem as especificidades no processo de aprendizagem da matemática.

Nesse sentido, Vigotski (2009) nos dá um parâmetro quanto aos processos de desenvolvimento do pensamento em sua teoria Histórico-Cultural. Vigotski afirma que processo contínuo de formação das significações nasce das experiências externas que são internalizadas, assim, é fundamental que se tenha uma língua estruturada mediada socialmente que propicie a formação de significados. Desse modo, considerando o Surdo como agente social neste processo, surge o seguinte questionamento: *"Que elaborações conceituais estudantes Surdos produzem a respeito de conceitos da geometria plana em situações desencadeadoras de aprendizagem mediados por tecnologias digitais?"*

Assim, diante das inúmeras possibilidades que se apresenta, esta pesquisa tem como objetivo geral: analisar indícios de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação de produção de sentidos em relação à conceitos da geometria plana mediados por tecnologias digitais. De forma específica, a pesquisa objetiva ainda: identificar os processos de formação do pensamento teórico matemático, a partir da perspectiva Histórico-Cultural; compreender como a língua configura-se como instrumento psicológico de mediação no processo de significação e analisar a importância da visualidade na proposta de situações desencadeadoras de aprendizagem considerando as especificidades da Surdez.

¹ O bilinguismo é uma proposta de ensino usada por escolas que se propõem a tornar acessível à criança Surda duas línguas no contexto escolar. Os estudos têm apontado para essa proposta como sendo mais adequada para o ensino de crianças Surdas, tendo em vista que considera a língua de sinais, como língua natural e, portanto, a língua de instrução, e, em segundo momento, o ensino da língua oral na modalidade escrita. (QUADROS, 1997)

A questão central desta pesquisa correlaciona-se a que sentidos e significados de conceitos da Geometria que estudantes Surdos produzem a partir da mediação das mídias digitais aliados à Língua, faz-se necessário refletir em algumas concepções em relação à surdez, à pessoa Surda, à aprendizagem, à Matemática e até à própria pesquisa. No que se refere aos aspectos linguísticos, pedagógicos, políticos e sociais, este trabalho partirá de uma discussão teórica que abriga conceitos como culturas, línguas, identidades e representações.

A pesquisa proposta tem como foco indivíduos sujeitos em interação com as tecnologias na Educação Matemática em um contexto específico, por sua vez, uma análise não generalizada, o que lhe atribui um caráter qualitativo. Como procedimentos metodológicos, em um primeiro momento, realizamos uma revisão bibliográfica, objetivando compreender as teorias que versam sobre o ensino de matemática para Surdos, mediado por tecnologias digitais. A partir desse aporte, a produção de dados foi obtida numa escola de Surdos, na qual discutimos os nexos conceituais do campo da geometria plana, numa perspectiva Histórico-Cultural, tendo como proposta Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). A análise foi registrada por meio de gravações em vídeo, diário de bordo e registro dos estudantes durante o desenvolvimento das SDA.

A dissertação se organiza a partir da segunda seção que apresenta as bases filosóficas da Teoria Histórico-Cultural, de Lev Semyonovich Vigotski (2009), na qual discutiremos os conceitos que fundamentam essa teoria, daremos um enfoque à discussão sobre o conceito de "mediação" e suas correlações com a Educação Matemática e a Surdez. Na terceira seção, analisaremos o papel mediador das tecnologias digitais e sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento. Na quarta seção, abordaremos o desenvolvimento lógico-histórico da geometria plana, buscando compreender os fatores históricos que consubstanciam a identificação dos nexos conceituais, a partir das necessidades sociais e culturais. A quinta seção é composta por considerações metodológicas que destacam o tipo de pesquisa, os procedimentos de coleta, os sujeitos da pesquisa, análise de atividades pautados em uma reflexão Histórico-Cultural, entre outros aspectos pertinentes. Quanto a sexta seção, apresentamos os resultados da análise da pesquisa, analisando o movimento do desenvolvimento do pensamento de estudantes surdos. Na sétima seção, são apresentadas as considerações finais. Após, constam as Referências e Anexos.

Espera-se, com o presente trabalho propiciar uma discussão sobre o processo de aprendizagem de estudantes Surdos em Matemática, objetivando compreender os elementos tensionadores para a formação do pensamento. Além disso, a proposta de SDA utilizando-se da Libras como instrumento de mediação, conduzirá a uma discussão entre a relação existente entre o pensamento e a língua, buscando correlacionar e analisar as potencialidades existentes nesse processo, uma vez que os Surdos apreendem o mundo a partir das experiências visuais. Por fim, espera-se que os dados coletados possam contribuir para a ampliação dos estudos nesta área e propiciar discussões quanto as práticas docentes no ensino de matemática, considerando as potencialidades dos Surdos, atrelando-se a uma discussão bilíngue.

2. O CONSTRUCTO DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A presente seção objetiva situar a escolha epistemológica de estudo dessa pesquisa, na qual se fundamenta na teoria Histórico-Cultural de Vigotski. Segundo Lefebvre (2009), o método subordina-se ao objeto, isto porque a pesquisa "surge" a partir dos questionamentos e inquietações e, tensionados a isto, que propomos uma metodologia a fim de buscar respostas ou levantar hipóteses. Assim, objetiva-se nesta dissertação analisar indícios de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação de conceitos da geometria plana mediados por tecnologias digitais. Nesse sentido, faz-se necessário, nesse primeiro momento, fundamentar epistemologicamente o escopo deste trabalho e, em seguida, uma reflexão quanto à questão central que norteia esta pesquisa.

A teoria Histórico-Cultural teve origens a partir dos estudos de Vigotski (2009), que recorre à mediação social no desenvolvimento das funções psicológicas. Desse modo, a formação do sujeito é produto da relação entre a materialidade e a dialética, ou seja, a natureza e todos os seres vivos estão em constante transformação, conseqüentemente, uma ação cíclica. Assim, o autor afirma que a natureza social dos indivíduos é advinda do trabalho que, por sua vez, produzem cultura e, concomitantemente, tornam-se independentes das suas produções.

O comportamento do homem moderno, cultural, não é só produto da evolução biológica, ou resultado do desenvolvimento infantil, mas também produto do desenvolvimento histórico. No processo do desenvolvimento histórico da humanidade, ocorreram mudança e desenvolvimento não só nas relações externas entre pessoas e no relacionamento do homem com a natureza; o próprio homem, sua natureza mesma, mudou e se desenvolveu. (VIGOTSKI, 2009, p. 95)

Para Vigotski (2009), a atividade vital humana, denominada por Marx como trabalho, é a essência do homem. Diante desse pressuposto, Vigotski concebe a teoria Histórico-Cultural dentro do quadro teórico do materialismo histórico dialético de Marx e Engels. De acordo com Fernandes (1984), o materialismo histórico dialético designa um conjunto de doutrinas filosóficas que liga toda a realidade à matéria e às suas modificações, que parte do entendimento de que o homem é um ser histórico e social e que, pelo processo de aprendizagem e desenvolvimento, participa da coletividade.

O materialismo histórico advém dos princípios da indissociabilidade dos estudos das relações sociais, de sua história e sua relação dialética. É a partir desta teoria que a palavra *dialética*, que vem do grego *dialegos* e que quer dizer diálogo ou polêmica, ganha destaque como objeto de estudo de Marx. Esse método dialético de pensamento, que, posteriormente, ampliou a sua abordagem aos fenômenos naturais, os considera em um movimento cíclico, de constante transformação da natureza resultando, por sua vez, no desenvolvimento dos sujeitos. Na perspectiva da teoria marxista enfatiza-se a significação do trabalho enquanto transformação da natureza e mediação das relações sociais na história humana. Corroborado a essa ideia, Marx e Engels (1984) explicitam que

O modo pelo qual os homens produzem seus meios de vida depende, antes de tudo, da natureza dos meios de vida já encontrados e que tem que reproduzir (...). Tal como os indivíduos manifestam sua vida, assim são eles. O que eles são coincide, portanto, com sua produção, tanto com o que produzem, como o modo como produzem. (MARX; ENGELS, 1984, p. 27-28)

Isto nos dá ideia de que a história é o resultado, as consequências e as mudanças geradas a partir das ações humanas sobre a natureza e sobre si mesmo. Nesse ínterim, que surge o conceito de "história", como sendo o produto das transformações e relações sociais geradas a partir das ações humanas sobre a natureza e sobre si mesmo, ou seja, ao passo que o homem modifica suas necessidades materiais, sua práxis, gera mudanças no seu ser social que, por sua vez, resultará em mudanças na sociedade, dando origem a história (MARX; ENGELS, 1984). A história configura-se como agente atuante na sociedade, tornando-se indissociável a ligação entre cultura e história.

Ao passo que o homem modifica suas necessidades materiais, sua práxis, ele gera mudanças no seu ser social que, por sua vez, resultará em mudanças na sociedade e essas mudanças que dão origem a história. Lênin (1979) explicita que o materialismo histórico dialético busca compreender as mudanças do mundo a partir do material, valendo-se de critérios analíticos pautados na dialética, ou seja, a partir do momento que ocorre uma mudança também se transforma e muda a história por meio da ação do homem sobre a natureza. É uma tese do marxismo na qual se enfatiza a significação do trabalho enquanto transformação da natureza e mediação das relações sociais na história humana. Vigotski (2009) utiliza-se da abordagem do materialismo-dialético de Marx como base filosófica:

A aranha executa operações que lembram a de um tecelão, e as caixas que as abelhas constroem no céu poderiam envergonhar o trabalho de muitos arquitetos. Mas mesmo o pior arquiteto difere da mais hábil abelha desde o início, pois antes dele construir uma caixa de tábuas, já a construiu em sua cabeça. No término do processo de trabalho ele obtém um resultado que já existia em sua mente antes que ele começasse a construir. O arquiteto não apenas muda a forma dada a ele pela natureza, mas também leva a cabo um objetivo seu que define os meios e o caráter da atividade ao qual ele deve subordinar sua vontade. (MARX, 1984, p. 202)

Partindo dessa analogia, o homem ao transformar a natureza transforma-se a si próprio. Com esse pressuposto, faz-se uma crítica fundamentada à psicologia idealista vigente que concebia o desenvolvimento do homem como aspecto biológico e orgânico, ampliando sua visão sobre desenvolvimento e elencando outros fatores determinantes, como o desenvolvimento histórico e cultural para a formação e a transformação dos sujeitos. Assim, o processo de desenvolvimento das atividades psicológicas é decorrente da interação do sujeito e o meio, seja ele físico ou social, na qual está inserido.

Nesse sentido, Vigotski (2009) distancia-se de Piaget em relação ao fato de o pesquisador considerar que a aprendizagem é um processo que ocorre no exterior, que precisa de estímulos para o desenvolvimento do pensamento, assim, a criança precisa desenvolver biologicamente primeiro para depois aprender, ou seja, não precisa aprender para desenvolver, o homem possui uma estrutura biológica que o possibilita formar seu pensamento intrinsecamente, subdividindo-se em estágios. Discordando desse pressuposto, Vigotski (2009) argumenta que:

Um fato surpreendente, e até hoje desprezado, é que as pesquisas sobre o desenvolvimento do pensamento no estudante costumam partir justamente do princípio fundamental desta teoria, ou seja, de que este processo de desenvolvimento é independente daquele que a criança aprende realmente na escola. A capacidade de raciocínio e a inteligência da criança, suas ideias sobre o que a rodeia, suas interpretações das causas físicas, seus domínios das formas lógicas do pensamento e da lógica abstrata são considerados pelos eruditos como processos autônomos que não são influenciados, de modo algum pela aprendizagem escolar. (VIGOTSKI, 2009, p. 103-104)

Assim sendo, todo indivíduo é ser biológico, mas, sobretudo um ser humano histórico, construído a partir das relações culturais. Assumindo essa corrente da psicologia soviética de base epistemológica materialista, Vigotski (1896-1934) elabora a teoria Histórico-Cultural com a colaboração de Leontiev (1904-1979) e Luria (1902-1977).

O momento histórico vivenciado por Vigotski foi um fator tensionador para uma reflexão filosófica, uma vez que o autor presenciou a revolução popular contra o czar (1905); a crise social (1905-1917); a Revolução Russa (1917-1929); a morte de Lênin (1924); e, o início da ditadura de Stalin (1929). Nesse sentido, o contexto social e político em que ele estava inserido exigiam uma transformação na forma de entender e desenvolver seu país, uma vez que, a União Soviética apresentava sérios problemas sociais, entre eles, a educação. No período pós-revolução russa era possível perceber

um alto índice de analfabetismo, e ainda, o descaso com as pessoas com deficiência. O objetivo de Vigotski e seus colaboradores era construir uma psicologia marxista para atender e solucionar as contradições sociais. A psicologia burguesa não apresentava condições de superar e revolucionar o *status quo*. Aceitá-la seria negar a revolução e o comunismo. Era necessário criar um novo conceito de homem para uma nova sociedade. (CEREZUELA; MORI, 2015, p. 1255).

Vigotski juntamente com Leontiev e Luria passam a desenvolver suas pesquisas, com foco na relação do sujeito e com o mundo, numa perspectiva de compreender como o ser humano é constituído historicamente mediatizados pelo mundo. Partindo desse arcabouço consubstanciado na mediação - que está atrelado ao materialismo histórico dialético quanto ao conceito de trabalho - que fundamentam o escopo da produção teórica Histórico-Cultural tendo como centralidade de estudo as funções psíquicas superiores (FPS) que caracterizam e significam o consciente do sujeito (VIGOTSKI, 2009).

Vigotski (2009) concebe as FPS como as relações mediatizadas pela cultura, entre o sujeito e o mundo, cujo processo parte de uma relação interpessoal, que num processo dialético torna-se intrapessoal. O sujeito internaliza os elementos culturais, construindo seu universo intrapsicológico. Partindo desse pressuposto, a análise do processo psicológico a partir das atividades humanas, a fim de compreender a aprendizagem, faz-se necessário uma vez que fazemos parte de um contexto social e cultural. Sobre essa relação psicológica, Vigotski (2007) explicita que

se incluirmos essa história das funções psicológicas superiores como um fator de desenvolvimento psicológico, certamente chegaremos a uma nova concepção sobre o próprio processo de desenvolvimento. [...] A história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores seria impossível sem um estudo de sua pré-história, de suas raízes biológicas e de seu arranjo orgânico. As raízes do desenvolvimento de duas formas fundamentais, culturais, de

comportamento, surge durante a infância: o uso de instrumentos e a fala humana. Isso, por si só, coloca a infância no centro da pré-história do desenvolvimento cultural. (VIGOTSKI, 2007, p.42)

Diante do exposto, é possível compreender que o desenvolvimento do pensamento está diretamente ligado às FPS. Isto porque, "toda função psíquica superior passa inevitavelmente por uma etapa externa de desenvolvimento porque a função, a princípio, é social" (VYGOTSKI, 1930/1995d, p. 150). Grymuza e Rêgo (2014, p. 122) afirmam que "o homem se desenvolve por meio da atividade que exerce. Assim, o desenvolvimento das FPS decorre de um processo de apropriação, que transforma a atividade externa em atividade interna". Podemos dizer que esse processo ocorre na relação, direta ou indireta, do homem com o mundo.

Nesse sentido, aprofundaremos nossas discussões quanto ao conceito de mediação, uma vez que, para Vigotski (2007, p. 58) "todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos".

O escopo desta teoria compreende analisar a relação entre sujeito e objeto no processo de desenvolvimento do pensamento, na qual o pensamento "não é apenas passivo, regulado por forças externas que o vão moldando e nem é somente ativo, regulado por forças internas, o sujeito do conhecimento é interativo" (VERONEZI; DAMASCENO; FERNANDES, 2005, p. 539). Assim sendo, a síntese desse processo, ater-se-á a refletir no conceito fundamental da teoria Histórico-Cultural: a mediação.

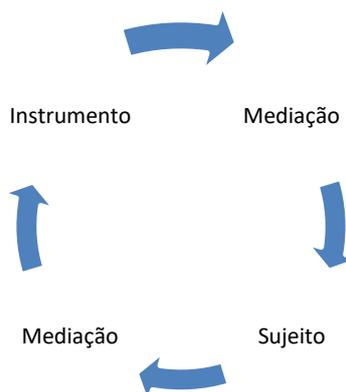
2.1 Processo de mediação: uso de instrumentos e signos no desenvolvimento do pensamento

Diante das possibilidades que nos apresentam, a teoria Histórico-Cultural de Vigotski, contribui para uma reflexão ao campo da Psicologia e Pedagogia, tendo como base teórico-epistemológica, o marxismo. Para tanto, utiliza-se do conceito de trabalho em Marx e, a partir disso, cria o conceito de mediação, buscando entender processo de desenvolvimento do pensamento humano. Em termos genéricos, *mediação* para Vigotski (2009) é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, ou seja, é o processo que caracteriza a relação do sujeito com o mundo e com outros sujeitos.

Para compreendermos melhor essa questão, podemos nos recorrer a Oliveira (2011), que faz uma comparação entre a chama de uma vela (calor) e o sujeito. Quando

aproximamos a mão na vela, há uma resposta cerebral rápida e a retiramos rapidamente assim que começamos sentir dor, isso ocorre porque há uma relação direta entre o calor e o sujeito. Porém, se o sujeito, antes mesmo de sentir a dor, retira a mão, uma vez que sente o calor e lembra-se da dor causada em outra situação, então essa relação deixa de ser direta e passa a ser mediada a partir da lembrança. Assim, podemos ver a ação de intervenção de três elementos: o estímulo, a resposta e a mediação.

Figura 1 - Mediação entre o sujeito e objeto.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2016)

No exemplo citado acima, o calor da vela (objeto) seria o estímulo e a resposta configura-se na retirada da mão (sujeito), sendo isso possível por meio do elemento de mediação, a lembrança. Conforme observado na figura 1, mediação é vista como central, pois é nesse processo que as FPS se desenvolvem. À medida que ocorre o processo de desenvolvimento do pensamento, as relações mediadas predominam em comparação as relações diretas. Vigotski explicita 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 função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. (VIGOTSKI, 2009, p. 73)

Assim sendo, as ações de mediação por meio de instrumentos e sujeitos, pautadas de intencionalidade e planejamento, são fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas, e vai além do desenvolvimento ser biológico. A mediação se constitui em um processo que necessita de dois elementos, que se configuram como

ferramentas auxiliares da atividade humana: o instrumento e o signo (também conhecido como instrumento psicológico). O instrumento é responsável pela regulação das ações sobre o meio, enquanto o signo é responsável pela regulação das ações sobre as funções psicológicas dos indivíduos. Para tanto, discorreremos mais sobre esses dois conceitos imprescindíveis no processo de mediação.

Para Vigotski (2009), a importância dos instrumentos na atividade humana tem relação direta com a teoria marxista, que concebe o trabalho como ação transformadora do homem sobre a natureza, num processo dialético. Segundo Oliveira (2011), Vigotski trabalha com a função mediadora dos instrumentos e dos signos na atividade humana, buscando compreender o papel dos instrumentos de trabalho na transformação da natureza e o papel dos signos como instrumentos psicológicos.

Ao longo da história da espécie humana – em que o surgimento do trabalho propicia o desenvolvimento da atividade coletiva, das relações sociais e do uso de instrumentos –, as representações da realidade têm se articulado em sistemas simbólicos. Isto é, os signos não se mantêm como marcas externas isoladas, referentes a objetos avulsos, nem como símbolos usados por indivíduos particulares. Passam a ser signos compartilhados pelo conjunto dos membros do grupo social, permitindo a comunicação entre os indivíduos e o aprimoramento da interação social (OLIVEIRA, 1997, p. 34)

Os instrumentos fazem parte do processo de mediação das nossas relações com a natureza ou com outro sujeito. Na visão de Vigotski (2009), o instrumento é um elemento externo de intervenção entre o sujeito e o objeto de trabalho, que sofrem transformações da natureza e ressignifica o sujeito.

Nessa perspectiva, Oliveira (2011) esclarece que o instrumento é elaborado para um objetivo específico, carregando consigo a função para a qual foi feito, além do modo de ser desenvolvido durante a história do trabalho, sendo, portanto, um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo. Assim, as relações de trabalho precisam ser mediadas pela criação ou utilização de instrumentos, resultando em uma linha tênue entre o mediador e o instrumento, esses em constante interação propiciam uma ação transformativa da natureza. O instrumento quando utilizado pode sofrer modificações, no entanto, tal instrumento só é relevante quando tem intrinsecamente implicadas intencionalidade e funcionalidade (REGO, 2012). Por exemplo, um serrote é um instrumento para um grupo que o percebe com significado e função, entretanto, é apenas uma ferramenta para um grupo que o desconheça. Nesse sentido, não existe

mediação sem antes ter uma intencionalidade por parte do mediador. Conforme destaca Leontiev (1978), o processo de formação psíquica, a partir das atividades laborais, são mediatizadas por meio de instrumentos. O autor acrescenta que

O instrumento mediatiza a atividade que liga ao homem não somente com o mundo das coisas, mas também com outros homens. Graças a ele, sua atividade absorve a experiência da humanidade. Daqui deriva que os processos psíquicos do homem (suas 'funções psíquicas superiores') adquirem uma estrutura que tem como ligação inevitável meios e procedimentos que se há formado no plano histórico-social, que lhe são transmitidos pelos homens que o rodeiam no processo de colaboração, de comunicação com estes. Mas é impossível transmitir os meios, o procedimento para cumprir um ou outro processo, mais que em forma exterior, em forma de ação ou de linguagem externa. Em outras palavras, os processos psicológicos superiores específicos do homem podem nascer unicamente na interação do homem com o homem, isto é, como interpsicológico, e só depois começam a ser efetuados independentemente pelo indivíduo; ademais, alguns destes processos perdem logo sua forma exterior inicial e se transformam em processos intrapsicológicos. (LEONTIEV, 1978, p. 78)

Assim, percebemos que o desenvolvimento das FPS são processos externos que potencializam a formação interna do sujeito. Esse movimento dialético de inter-relações entre o sujeito e o mundo provoca transformações que ressignificam a subjetividade humana. Para Vigotski (2009), tanto o controle do comportamento como o da natureza acarretam mudanças nas FPS, ou seja, o homem muda a natureza e essa mudança altera a sua própria natureza cognitiva. É esse movimento dialético intencional, entre o homem e o instrumento, que propicia uma transformação, levando os estudantes a entrarem em atividade e, assim, desenvolverem seu pensamento matemático a partir do uso de instrumentos.

A reafirmação do constructo da teoria Histórico-Cultural se dá pelo processo de formação do pensamento que é caracterizado pela relação social em um grupo cultural. Retomando o exemplo da vela, a relação entre o instrumento e o sujeito faz com que esse crie conceitos e significados, não vendo apenas como uma simples "vela", mas suas características, suas formas, suas causas e seus efeitos, dentre outros. Temos, portanto, que os instrumentos são processos transformativos orientados externamente, enquanto os signos constituem uma atividade interna, estando diretamente ligada às funções psíquicas do próprio sujeito (OLIVEIRA, 2011). Segundo Vigotski (2009), esse processo de internalização ocorre nas FPS, cujos instrumentos adquirem significados e são desenvolvidos sistemas simbólicos, que organizam os "instrumentos psicológicos", também chamados de signos.

Outro elemento de mediação que Vigotski (2009) apresenta como tendo um papel importante no processo de desenvolvimento do pensamento são os signos. O uso de sistemas simbólicos (signos) separa os seres humanos dos animais, uma vez que somente com o uso desses sistemas é possível compartilhar e acumular conhecimentos. Os sujeitos conseguem acumular e compartilhar conhecimentos graças à existência de sistemas simbólicos, dos quais a própria escrita é um exemplo (SILVA, 2017). Observe a relação existente entre signos e instrumentos que Vigotski explicita:

a invenção e o uso de signos auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar as coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento de atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. (VIGOTSKI, 2009, p. 59-60)

Diante do exposto, o autor faz uma análise da relação entre instrumento e signo, tendo como função elementar a mediação das atividades psíquicas. O signo desempenha um papel ímpar nesse processo, pois é por meio dele que o sujeito pode controlar sua atividade psicológica e decodificar as linguagens presentes a sua volta para, em seguida, internalizá-las, produzindo sentido e significados².

Com fins de verificação do papel dos signos, Vigotski (2009) realizou diversos experimentos com crianças de 4 a 5 anos, com e sem o uso de signos como elemento de mediação, a fim de analisar a relação entre a percepção e a ação motora. Segundo Oliveira (2011), um desses experimentos dispunha um conjunto de figuras e um teclado, sendo que cada uma dessas imagens correspondia a uma tecla, assim mostrava-se a figura e as crianças deveriam acionar a tecla correspondente. No primeiro momento, sem nenhum elemento de mediação, as crianças se equivocaram diversas vezes na escolha da tecla que deveria ser acionada. No segundo momento, agora com elemento de mediação inserido, nas teclas foram colocadas marcas de identificação, as crianças obtiveram um bom desempenho e passaram a focalizar a atenção nas figuras e qual signo representava, ao invés de concentrar-se nas teclas, como no primeiro momento. Assim, Vigotski (2009) pode concluir que a mediação por meio do uso dos signos possibilita uma ação motora mais precisa, uma vez que há uma organização da atividade psicológica, que decodificam esses signos e os reorganizam.

² Abordaremos no próximo tópico o conceito de sentidos e significados.

Segundo Nascimento (2014, p. 162), "a função de significar que é próprio do signo, influencia a comunicação e a formação de condutas. Mas, principalmente a relação do homem com o meio. Na teoria Histórico-Cultural, a linguagem assume importância nesse processo". Nesse sentido, Vigotski (2009) faz referência aos signos como sistema organizado de pensamento verbal e sua relação intrínseca com a língua, propiciando o desenvolvimento do sujeito, deixando de ser um sujeito biológico e passando a ser, um sujeito histórico. Rêgo (2012) corrobora afirmando que Vigotski volta sua atenção a língua, como sendo esse instrumento capaz de organizar os signos em estruturas complexas neste processo de desenvolvimento do pensamento.

A língua, como signo no processo de mediação, foi uma preocupação nos estudos de Vigotski (2009), o qual postula que as FPS são socialmente formadas e construídas culturalmente na/por meio da língua. É por meio dela que é possível nomear objetos, não visto apenas como um caractere, mas uma palavra que produza conceitos³ e significados a partir do canal de recepção da mensagem. Existe, então, uma relação elementar entre pensamento e língua, cuja língua desempenha uma função imprescindível no desenvolvimento do pensamento.

Conforme supracitado, nós seres humanos fomos dotados de uma capacidade biológica de comunicação por meio da língua, instrumento psicológico pelo qual se faz imprescindível para a sua efetivação e relação social. Assim, os signos se fazem necessários no processo de desenvolvimento do pensamento e, nesse sentido, a Semiótica Social⁴ representa um fator essencial no processo de significação de estudantes. (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996). O sujeito, mesmo na sua singularidade, ao apropriar-se das significações propiciadas pela mediação semiótica, apropria-se também de conceitos criados a partir das relações sociais, uma vez que ele se faz um ser ativo social.

Essa teoria articula-se com a teoria Histórico-Cultural de Vigotski, pois faz referência à representação e à comunicação, que são constituídas como resultado da história cultural, social e psicológica de quem produz o signo.

³ De acordo com Oliveira (1992, p. 28), conceitos "são construções culturais, internalizadas pelos indivíduos ao longo do seu processo de desenvolvimento, (...) o universo de significados que ordena o real em categorias (conceitos), nomeadas por palavras da língua desse grupo".

⁴ A Semiótica Social refere-se à "forma como as pessoas usam os recursos semióticos para produzirem artefatos comunicativos e eventos para interpretá-los – que é uma forma de produção semiótica – no contexto de situações sociais e práticas específicas" (VAN LEEUWEN, 2005, p. 11, tradução do autor desta dissertação).

[...] um processo no qual o produtor de um signo, seja adulto ou criança, tenta fazer a representação de algum objeto ou entidade seja ele físico ou semiótico, e no qual o seu interesse naquele objeto no ponto de fazer a representação é complexo e acontece conectado com a história cultural, social e psicológica do produtor do signo e focalizado pelo contexto específico no qual o signo é produzido.(KRESS; VAN LEEUWEN, 1996, p. 6)

Isto posto, constatamos que o signo é o resultado de um conjunto de relações mentais, que são constituídas externamente (significante) e, por conseguinte, internalizadas (significado) pelo sujeito. Nessa perspectiva, Vigotski (2009) formula um constructo relacionando a língua (signo), pensamento e as relações sociais.

Assim, Vigotski (2009) utiliza-se da relação entre pensamento e língua como chave para a compreensão do desenvolvimento da psique humana. Diante disso, os signos possuem um papel importante nesse processo de significação. Vigotski (2009) afirma que o processo contínuo de formação das significações nasce das experiências externas que se internalizam, assim é fundamental que se tenha uma língua estruturada mediada socialmente que propicie as construções de sentido.

Por linguagem entende-se, segundo Bakhtin (1997), como um fato social fundado na necessidade de comunicação, na qual é constituída de um fenômeno social que evolui/transforma historicamente na comunicação verbal dos falantes.

A Língua Brasileira de Sinais - Libras - configura-se como instrumento psicológico importante para o desenvolvimento dos estudantes Surdos, já que "todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão sempre relacionadas com a utilização da língua" (BAKHTIN, 1997, p. 279), conferindo à língua uma função importante na apropriação e na formação de conceitos.

Considerando a especificidade do público desta pesquisa, temos que a Libras, a qual se configura como esse instrumento psicológico de mediação no desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos. Assim, segundo Quadros (2004, p. 7-8), tanto as línguas orais-auditivas (Línguas Orais) ou as viso-espaciais (Línguas de Sinais) são consideradas como "um sistema de signos compartilhados por uma comunidade lingüística comum. A fala ou os sinais são expressões de diferentes línguas. A língua é a expressão lingüística que é tecida em meio a trocas sociais, culturais e políticas". É o que será discutido a seguir.

2.1.1 - A Língua Brasileira de Sinais e o processo de constituição do pensamento

Assumindo as ideias de Vigotski sobre pensamento e língua, podemos dizer que a língua de sinais assume a função instrumental na construção do pensamento do sujeito Surdo e, não só isso, mas também reafirma o sentido histórico e cultural. Isto porque, segundo Quadros (2005), a Libras é uma língua que se constitui naturalmente da comunidade Surda brasileira. Segundo Campello (2008),

a visualidade, na sua totalidade, deverá ser preservada e não pode ser dividida em elementos básicos ou em sinais elementares para caracterizá-lo como um dos componentes classificatórios. Além disso, se a imagem visual da Língua de Sinais, na sua totalidade pode ser utilizada e as suas funções obtidas resultarão com "os mesmos rendimentos processuais que se podem alcançar na utilização das línguas orais, mais antigamente conhecidas e reconhecidas" (CAMPELLO, 2008, p. 93).

Diante do exposto, Wilcox (1994) afirma que a surdez é concebida sob dois ângulos diferentes. Numa ótica clínico-terapêutica, o Surdo é visto como um ouvinte deficiente, que devido a essa patologia, precisa se reabilitar para se enquadrar dentro dos padrões da "normalidade" (nesse caso, ser ouvinte), ou sob uma ótica sócio-antropológica, na qual concebe o Surdo em sua totalidade, levando em conta suas especificidades (sua língua) e o estimulando em suas potencialidades (seu pensamento).

Assim, reconhecer a Libras como instrumento psicológico para a formação da identidade do sujeito e é um meio de afirmá-lo na sociedade em que vive, uma vez que a comunidade Surda também se reafirma a partir da Libras. No entanto, esse reconhecimento linguístico está além de apenas da utilização de Libras como língua de ensino, mas que valorize, sobretudo, as especificidades e as potencialidades da comunidade Surda.

Considerando potencialidades da comunidade Surda, atina-se ao processo de formação do pensamento, que se faz presente por meio do pensamento visual, habilidade sensorial predominante na atividade dos Surdos. Essa capacidade visual permite à pessoa Surda elaborar seu conhecimento de mundo, relacionando língua, conceito e significação. Portanto, podemos dizer que o Surdo cria conceitos visuais, tratando a forma como resultado de um ato específico de elaboração e invenção de esquemas de pensamento. Perlin (1998) afirma que:

A cultura ouvinte no momento existe como constituída de signos essencialmente auditivos. No que tem de visual como a escrita, igualmente é constituída de signos audíveis. Um Surdo não vai conseguir utilizar-se de signos ouvintes, como por exemplo, a epistemologia de uma palavra. Ele somente pode entendê-la até certo ponto, pois a entende dentro de signos visuais (1998, n.p).

A visualidade parece representar, para a pessoa Surda, elemento principal no desenvolvimento do pensamento, por ser capaz de propiciar naturalmente a aquisição, formação e a expressão de conhecimento, valores e vivências, a partir de uma atividade externa a fim de interiorizá-la e ressignificá-la. A imagem é, portanto, a linguagem fundamental para o uso, a forma e o meio mais completo de verificação perceptiva e de representação, desempenhando a função essencial na reflexão e na elaboração de estratégias de pensamento e ação (MARQUES, 1999).

O signo visual, de acordo com Campello (2008, p. 81), "envolve uma percepção visual e construção de ideias e imagens visualizadas que reagem e/ou constituem como princípios da língua natural e da modalidade comunicativa que possibilita a interação comunicativa". Assim, a forma de apreensão e de processamento do pensamento de estudantes Surdos é tensionada pela visualidade. Para o autor,

É preciso considerar com Vygotsky, na teoria sociointeracionista, que os signos são produzidos pelos sujeitos ao mesmo tempo em que estes últimos são produzidos como sujeitos "pensantes" pelo próprio signo apropriando por meio de visão. Não se pode, portanto, considerar somente a relação de perceptos e interpretação numa comunicação visual. Assim, o próprio percepto como signo está cheio de sentidos e significados construídos pelo pensamento visual de quem se constituiu pela visualidade. (CAMPELLO, 2008, p. 89).

Assim, Vigotski (2009) ressalta que o processo de atribuição de sentido e a percepção não são dissociadas, uma vez que a interpretação se dá junto a percepção. Nesse sentido, não é possível realizar propostas pedagógicas que não contemplem a realidade dos Surdos, sendo que para atribuir sentidos, é necessária a percepção como elemento tensionador de mediação.

Na Língua de Sinais com sua estrutura viso-gestual não se estabelecem simplesmente formas, tamanhos, distâncias, direções e especial para em seguida compará-los parte por parte. Especificamente vemos estas características dos movimentos dos sinais e suas configurações, locações, orientações e espacialidade como propriedade do campo visual total. Há, contudo outra diferença igualmente importante. As várias qualidades das imagens produzidas

pelos sentidos da visão não são estáticas, tudo é dinâmico e está sempre em movimentos, dependendo da relação sujeito, outros sujeitos, signo, espaço, tempo processados pelo próprio ato de “ver”. (CAMPELLO, 2008, p. 113).

Verificamos que a língua de sinais possui como característica marcante a visualidade como centralidade nas produções de discurso de Surdos. Senechal (1991) relaciona visualização à "percepção espacial", ou seja, uma atividade baseada no uso de elementos espaciais ou visuais. Portanto, a experiência visual torna-se um elemento formador do pensamento. Isso se dá pela própria constituição da língua, cuja modalidade é viso-espacial. Campello (2008) acrescenta que

O ato de “ver” também é um instrumento de medida para as observações das formas que transportam a imagem apreendida no espaço. O ato “ver” faz parte de um todo como no caso da Língua de Sinais. Na Língua de Sinais com sua estrutura viso-gestual não se estabelecem simplesmente formas, tamanhos, distâncias, direções e espacial para em seguida compará-los parte por parte. Especificamente vemos estas características dos movimentos dos sinais e suas configurações, locações, orientações e espacialidade como propriedade do campo visual total. Há, contudo outra diferença igualmente importante. As várias qualidades das imagens produzidas pelos sentidos da visão não são estáticas, tudo é dinâmico e está sempre em movimentos, dependendo da relação sujeito, outros sujeitos, signo, espaço, tempo processados pelo próprio ato de “ver”. (CAMPELLO, 2008, p. 117).

Nesse sentido, entre a Língua Portuguesa (LP) e a Libras há uma grande diferença marcada pela presença de signos específicos de cada língua, cuja modalidade da LP é oral-auditiva e a Libras, viso-espacial (signos visuais). Podemos entender que a visualidade, mais que um recurso potencializador de aprendizagem, é uma atividade intrínseca dos Surdos e, para tanto, propor metodologias que contemplem essa especificidade é reconhecer sua potencialidade subjetivamente. Compreendemos, portanto, que a língua se configura como elemento de mediação presente em toda atividade humana, pois carrega em si conceitos generalizados e elaborados pela cultura social (VIGOTSKI, 2009).

Com a mediação dos signos, conforme Vigotski (2009), o sujeito será capaz de organizar as estruturas complexas, desempenhando um papel indispensável na formação de conceitos e significados. Assim, considerando o objeto de pesquisa desta dissertação e os sujeitos envolvidos, a Libras configura-se como um signo no processo de

significação, mas também atua como instrumento visual, pois por meio da visualidade linguística, o estudante surdo consegue fazer correlações com a visualidade matemática.

Como a língua é um produto de significações que organiza as FPS e permite que o ser humano desenvolva seu pensamento teórico, a Libras, conforme explicitado por Campello (2008), é tida como signo visual que estudantes Surdos a utilizam no processo de significação, possibilitando, por sua vez, a abstração, generalização e a categorização conceitual.

No entanto, isto não quer dizer que, necessariamente, seja preciso um instrumento físico para que seja explorada a visualidade matemática, como, por exemplo, imagens, filmes e objetos. Sales (2013) enfatiza que a visualidade matemática não pode ser limitada, apenas, como uma forma de representar objetos e/ou figuras matemáticas.

Para tanto, Gutiérrez (1996) explicita que esses processos podem configurar-se, também, por meio da formação de imagens mentais, a partir do contato com a língua. Considerando a primeira língua da comunidade Surda, a Libras, constatamos que estudantes Surdos podem aliar a utilização dos instrumentos com a Língua de Sinais para que desenvolvam seu pensamento matemático, a partir da formação de imagens mentais. Assim, a visualidade matemática "é o processo de formação de imagens (mentalmente, ou com papel e lápis, ou com o auxílio da tecnologia) e utilização dessas imagens para descobrir e compreender matemática." (ZIMMERMANN; CUNNINGHAM, apud LEIVAS, 2008, p. 21).

Explorar as habilidades e percepções visuais pode propiciar uma ligação entre significado e significante, entre conteúdo e prática, portanto, a prática pedagógica persiste em criar estratégias metodológicas que estimulem os Surdos a fazer mapas mentais para que o aprendizado consolide, partindo do pressuposto que a língua natural dos Surdos é na modalidade viso-espacial (MARQUES, 1999). Nesse sentido, as especificidades dos Surdos precisam ser levadas em conta, ao se pensar em ensino da matemática, para que o planejamento, pautados de intencionalidade, seja direcionado a explorar a visualidade e fazer com que esses entrem em atividade (SALES, 2013).

Assim sendo, percebemos a importância dos instrumentos e signos no processo de mediação. Isto porque o desenvolvimento do conhecimento não apenas em livros ou instituições, mas também se encontram nos instrumentos, na fala, na cultura. "Aquilo que é o fruto do homem, fruto do seu trabalho, de sua atividade, carrega seu conhecimento, suas intenções, suas necessidades" (GUIMARÃES, 2016, n. p). Assim, à

medida em que o homem estabelece um relação com instrumento ou com a sociedade, ele desenvolve seu pensamento.

Nessa perspectiva, os canais de acesso para o desenvolvimento do pensamento da comunidade Surda, conforme explicitado anteriormente, alia-se no processo de mediação utilizando-se da Libras como signo visual (seja pela fala social ou mediação do professor) e a materialidade da visualidade (instrumento concreto ou digital). Assim, vamos discutir como esses elementos podem tensionar o desenvolvimento do pensamento fazendo com que os estudantes entrem em atividade.

2.2 Desdobramento da Teoria Histórico-Cultural no constructo da Teoria da Atividade

Como abordamos no tópico anterior, os instrumentos, sejam psicológicos ou não, assumem um papel mediativo importante no desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos. Nessa proposição, temos que a mediação intensional, quanto por meio da língua, quanto por instrumentos, pela intervenção do professor ou até mesmo pelos colegas, no processo de formação do pensamento, atuam como agentes tensionadores na Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)⁵. Vigotski (2009) postula que a ZDI é um domínio psicológico em constantes transformações, que configura o desenvolvimento da criança a partir da mediação, uma vez que esta é crucial nas situações de aprendizagem desempenhando um papel determinante com fins de oportunizar a consolidação de conceitos e significados.

Para tanto, Vigotski (2009) analisa a capacidade de realizar tarefas de forma independente como desenvolvimento real. Esse desenvolvimento refere-se às conquistas já alcançadas pela criança, ou seja, os processos de internalização consolidados nas FPS. No entanto, Vigotski (2009) nos chama a atenção também, do desenvolvimento potencial, que é a capacidade da realização de tarefas a partir da mediação de outros indivíduos. Nesse momento, a criança consegue executar as atividades se tiver a

⁵ Apesar do termo Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) ser mais utilizado nas pesquisas no Brasil, utilizaremos neste trabalho a expressão Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI), por ser uma escolha lexical de tradução que melhor se aproxima da obra original de Vigotski (2009), assumindo as ideias de Prestes (2010). O autor explicita que esse termo é mais apropriado pois o ensino não garante que o estudante desenvolverá conforme o planejamento do professor, de algo que o estudante ainda não possui, mas a ZDI aproxima o desenvolvimento que o estudante já possui e o desenvolvimento planejado pelo professor, na iminência do processo.

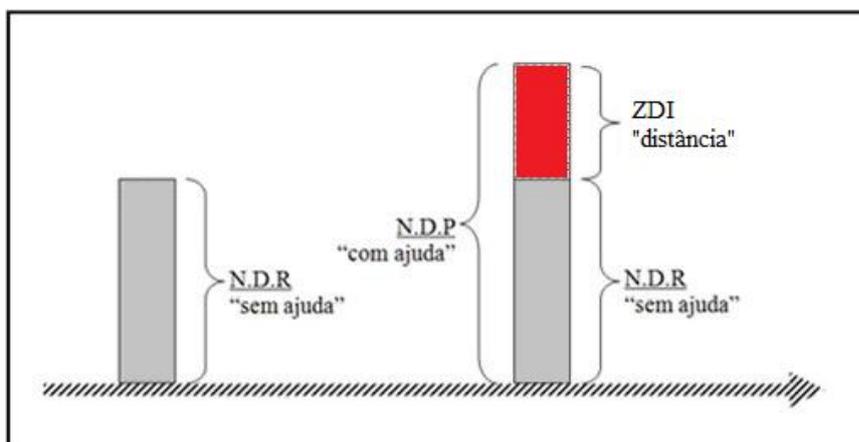
intervenção de um sujeito, como dar dicas, instruções de como realizar determinada função, a exemplificação, dentre outros. O desenvolvimento em potencial assume uma função importante, pois é por meio dele que a criança desenvolve e adquire vivências e, por sua vez, sentidos e significados, resultando, posteriormente, na internalização, objetivando uma ação individualizada já consolidada. Para Vigotski,

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 2009, p. 97)

Constatamos, então, que ZDI é a distância entre o desenvolvimento real, constituído significações já interiorizadas pelos estudantes, que lhe permitem realizar as atividades de maneira autônoma, daquilo que ela realiza em colaboração com outros sujeitos, desenvolvimento potencial. Partindo desse pressuposto, é a aprendizagem que tensiona o processo do desenvolvimento das FPS. Nesse sentido, a aprendizagem está intrinsecamente relacionada com o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Vigotski (2009) afirma que aquilo que é a ZDI em um momento, será o nível de desenvolvimento real em momento posterior, ou seja, uma vez que, esses processos se internalizam e consolidam, propicia o desenvolvimento real.

Sendo assim, a ZDI é constituída de dois níveis, a de desenvolvimento potencial e real, criando uma zona entre eles (distância). Segundo Banks-Leite (1991), Vigotski constatou isso ao realizar uma pesquisa com crianças para verificar o desenvolvimento em testes de Quociente de Inteligência (QI). Ele percebeu que uma criança "com ajuda" poderia aumentar quatro anos sua idade mental, enquanto outra "sem ajuda" poderia aumentá-la somente um ano. Assim, Vigotski chegou à conclusão de que os resultados tinham relação ao desenvolvimento potencial das crianças, que eram diferentes, portanto, as distâncias entre o real e o potencial eram maiores. Assim, podemos representar essa relação, conforme a figura 2 abaixo:

Figura 2 - Representação da Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)⁶



Fonte: O Autor

A ZDI, conceito criado por Vigotski, é claramente um momento de aprendizado ativo por parte do estudante. Assim, o objeto de seu constructo teórico torna-se as atividades humanas (CAMARGO, 1987). Esse conceito de atividade foi introduzido, inicialmente, por Hegel que concebe o papel da atividade humana e dos instrumentos do trabalho - conceito advindo dos ideais marxistas - no desenvolvimento do conhecimento. Segundo Querol, Cassandre e Bulgacov (2014), Hegel postula que a consciência humana é advinda de um produto social e histórico, e que esse conhecimento é objetivado por meio da confecção de instrumentos.

Esse conceito de atividade foi expandido, com o desenvolvimento da Teoria da Atividade melhor estruturada nos trabalhos de Leontiev, dada a morte prematura de Vigotski⁷. Para Leontiev (1978), a atividade envolve a ideia de que as ações humanas são planejadas e intencionais, pautando-se de um objetivo por detrás da ação. Essa atividade coletiva define um sistema de interações culturais que tem como produto determinado resultado. Podemos dizer que uma atividade passa a ter significado, quando são analisadas as variáveis que permeiam o sujeito, ou seja, o contexto social e cultural.

⁶ As siglas utilizadas na Figura 2 referem-se a: N.D.R. (Nível de Desenvolvimento Real), N.D.P. (Nível de Desenvolvimento Potencial) e ZDI (Zona de Desenvolvimento Iminente).

⁷ Embora Vigotski (2009) tenha trabalhado mais questões como a linguagem, a fala, o pensamento e a apropriação de conceitos, ele prossegue seus estudos sobre o processo de aprendizagem com o foco na atividade da criança. Vigotski deu início a Teoria da Atividade, mas não progrediu muito devido a sua morte prematura (Vigotski morreu em 1934, aos 38 anos de idade). Assim, Leontiev (1978) fundamentou-se do construto da Teoria Histórico-Cultural que foca-se no processo de mediação cultural dos indivíduos e expandiu essa unidade de análise, desenvolvendo a Teoria da Atividade. Apesar do conceito de mediação ser a centralidade da Teoria da Atividade, sua perspectiva transcende o indivíduo, Leontiev (1978), foca-se no estudo da atividade coletiva.

Considerando esse processo de desenvolvimento, Oliveira (2011, p. 89) corrobora afirmando que a atividade humana é resultado do desenvolvimento Histórico-Cultural, assim, "é internalizada pelo indivíduo e vai constituir sua consciência, seus modos de agir e sua forma de perceber o mundo real, a compreensão do contexto cultural no qual ela ocorre é essencial para a compreensão dos processos psicológicos". Nessa perspectiva, podemos subdividir as etapas dos processos, sendo a inicial, o contato do sujeito com o instrumento ou com outros sujeitos, realizando uma atividade prática de caráter externo, que é internalizada pelo indivíduo. Depois de esse processamento atingir a esfera das FPS, ela será estruturada por meio dos signos, a destacar a Língua, que será decodificado, em um processo de significação. Isso faz com que o sujeito entre em atividade, e é por meio da atividade humana que há o desenvolvimento cognitivo, em que percepções e pensamentos se originam e se desenvolvem (LEONTIEV, 1978). Segundo Grymuza e Rêgo (2014, p. 121), "o desenvolvimento da linguagem e de outras formas de pensamento genuinamente humana se dará na interação com o meio, tendo as atividades como fonte".

Assim, a atividade assume um elemento importante na compreensão de como se organiza o sistema psicológico do sujeito e o reflexo disso no mundo em que está inserido. Segundo Grymuza e Rêgo (2014, p. 122), para termos uma compreensão da atividade, temos que entender o caráter objetual da atividade, ou seja, "precisa-se compreender que a atividade orienta um objeto no mundo objetivo".

Nesse sentido, o desenvolvimento das FPS é decorrente do processo de significação, que transforma a atividade interpessoal em atividade intrapessoal. O processo ocorre, então, no convívio social, historicamente, assumindo a forma de consciência social. Portanto, o homem se apropria não só de mecanismos materiais, mas também de todo um sistema de significações que foram formados historicamente. (LEONTIEV, 1978). Podemos entender que o processo de significação é cíclico, uma vez que a atividade intrapessoal é a atividade interpessoal transformada, fazendo com que a consciência social se transforme em consciência pessoal. Grymuza e Rêgo (2014, p. 122) pontuam que, quando a atividade se torna intrapessoal, as significações adquirem sentido pessoal, uma vez que estão ligadas às necessidades e intencionalidades humanas. No entanto, as autoras acrescentam que, "apesar de a consciência pessoal ser formada pela consciência social, ela mantém valores particulares, pois nem todo sentido (pessoal) tem uma significação (social)".

De modo geral, a atividade não é dissociada, mas é estruturada a partir do meio na qual está inserida, sendo direcionada por um objetivo. “[O] objetivo consiste, pois, na finalidade, é a representação imaginária dos resultados possíveis a serem alcançados com a realização de uma ação concreta. Ele orienta a ação em direção às suas metas” (LONGAREZI; PUENTES, 2013, p. 91). Nesse sentido, entendemos que é por meio da atividade intensionalizada, que tensionará o desenvolvimento do pensamento.

A esse respeito, a apropriação e o ensino são as formas universais do desenvolvimento do pensamento do homem (DAVÍDOV, 1988), em que o ensino desencadeia a apropriação da cultura e o desenvolvimento do pensamento teórico dos sujeitos. Davídov (1988) ressalta que a base do ensino é o conteúdo, derivando deste os procedimentos para a organização do processo pedagógico. (OLIVEIRA; CEDRO, 2018, p. 141).

Davidov (1988) explicita que parte do desenvolvimento do homem se dá por meio das interações sociais e propõe um ensino desenvolvimental, que reafirma a necessidade da formação do pensamento teórico. O ensino desenvolvimental é uma teoria psicológica que tem como enfoque a atividade de ensino, intensionais visando ao pensamento teórico, do professor que produz, conseqüentemente, atividades de estudos para o estudante (SANTOS, 2018). Assim, a intensionalidade está diretamente relacionada à atividade de ensino do professor, uma vez que há uma consciência objetiva no planejamento das ações.

Nessa perspectiva, as atividades de ensino e de estudos assumem um papel de instrumentos norteadores no desenvolvimento do pensamento. "Por se tratarem de atividades humanas, de natureza objetual, são voltadas para um objeto. O objeto de ensino e o objeto de estudos é o mesmo, o conteúdo escolar" (SANTOS, 2018, p. 53). No entanto, a perspectiva de abordagem de conteúdo é diferente, levando em consideração as ações do professor e do estudante. Santos (2018) explicita que

as atividades de ensino fazem parte das atribuições docentes, que vai desde planejar uma aula à elaborar tarefas para os estudantes e fazer a mediação na aula entre os estudantes e os conceitos a serem apropriados. A atividade de estudo é uma atribuição dos estudantes, com o objetivo deles alcançarem a aprendizagem, com a dependência da mediação do professor, excetuando-se apenas em casos excepcionais. A atividade de estudos e de ensino, dentro da perspectiva Histórico-Cultural, possuem uma relação dialética, professor e estudantes trabalham com o mesmo conteúdo, mas com tarefas distintas. (SANTOS, 2018, p. 61).

Na perspectiva Histórico-Cultural, os seres humanos são produtos da história e sua relação com mundo. Assim, em relação dialética, eles produzem mudanças sociais que transformam, fazendo com que se apropriem de novos conceitos. Associadamente, na educação, há uma relação dialética entre professor e estudantes, na qual a síntese é fazer com que os estudantes desenvolvam seu pensamento teórico. Por meio do desenvolvimento do pensamento teórico, os estudantes adquirem a percepção do objeto em sua totalidade, possibilitando a formação de conceitos e significados em atividades laborais coletivas (SANTOS, 2018).

Assim, para atingir esse objetivo, o professor pode utilizar-se de uma metodologia que correlacione o lógico e o histórico⁸. Segundo Kopnin (1978, p. 69), o lógico relacionado à "evolução do pensamento no sentido da verdade". Quanto ao histórico, é "o processo de mudança do objeto, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento" (KOPNIN, 1978, p. 183). Nesse sentido, a formação de conceitos, nessa abordagem, está atrelada a origem do conhecimento, desde a sua gênese ao seu desenvolvimento, na qual são consideradas as necessidades humanas e as variáveis do próprio desenvolvimento. Desse modo, "a atividade objetiva do homem são a definição de um objetivo, a escolha e a utilização de instrumentos e a verificação da coincidência do plano subjetivo com o objetivo, isto é, do que antes foi planejado com o que foi objetivado" (MOURA; ARAUJO; SERRÃO, 2019, p. 415-416).

Como vimos anteriormente, o processo de mediação é tensionado pelo instrumento fazendo com que os estudantes entrem em atividade, ou seja, existe uma demanda inerente a cada atividade que desencadeia o desenvolvimento do pensamento. Leontiev (1978) explicita que

[...] na psicologia das necessidades há de se partir desde o começo da seguinte diferenciação básica: diferenciar a necessidade como condição interior, como uma das premissas inevitáveis da atividade, e a necessidade como aquilo que orienta e regula a atividade concreta do sujeito no meio objetivo. 'A fome pode fazer que um animal se levante, pode conferir a suas buscas um caráter mais ou menos impetuoso, mas não há nele nenhum elemento que pode orientar o movimento para um ou outro lado e modifica-lo de acordo com as exigências do lugar e os encontros fortuitos', escreveu Séchenov. Em sua função orientadora é de onde a necessidade constitui o objeto do conhecimento psicológico. No primeiro caso, a necessidade não aparece mais que como estado de necessidade do organismo, que por si mesmo não pode provocar nenhuma atividade definidamente

⁸ Na seção 4, aprofundaremos mais sobre o processo de desenvolvimento lógico-histórico e suas relações com o pensamento matemático em Geometria Plana.

orientada; seu papel se limita a estimular as funções biológicas correspondentes e a excitação geral da esfera motriz que se manifesta nos movimentos de busca não orientados. Somente como resultado de seus 'encontros' com o objeto que lhe responde, a necessidade pode pela primeira vez orientar e regular a atividade. (LEONTIEV, 1978, p. 70).

Leontiev (1978) acrescenta que a atividade é cíclica. Uma vez que a necessidade é satisfeita, surgem novas necessidades, tornando-se um ciclo de atividades. A aprendizagem torna-se um produto infundável de conceitos e significados a serem adquiridos pelos estudantes. Asbahr (2006, p. 110) pontua que "necessidade, objeto e motivo são componentes estruturais da atividade". Assim, não podemos desprezar esses fatores como sendo parte da atividade. Assim, os estudantes Surdos precisam ter consciência que determinado conceito foi construído como tal, a partir de uma necessidade.

Com a intenção de reorganizar os conceitos desenvolvidos historicamente a partir das necessidades humanas, as Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) podem configurar-se como instrumento metodológico que potencializa o desenvolvimento do pensamento matemático. E é partindo dessa mesma necessidade que as SDA poderão propiciar que esses estudantes entrem em atividade e elaborem seus conceitos e significados, assim como grandes teóricos da matemática o fizeram historicamente. Isto porque, segundo Moura (2010), as SDA fazem parte de um sistema elaborado para que os estudantes, por meio de suas ações reflexivas, a partir das necessidades humanas, se apropriem de conceitos.

As SDA podem ser desenvolvidas por meio de histórias virtuais (narrativas que proporcionam um envolvimento na solução de um problema, podendo ter semelhanças com certos momentos históricos da humanidade), jogos (podendo ser reorganizados para conduzir o pensamento teórico com perguntas orientadas pelo professor e registro dos alunos) e situações do cotidiano (MOURA, 2010). Dessa forma, a necessidade irá orientar a organização da SDA, uma vez que é por meio dela que tensionará o sujeito a entrar em atividade e adquirir conceitos e significados.

A proposta de SDA está ligada diretamente a ZDI, uma vez que será possível analisar a relação existente entre desenvolvimento e aprendizagem, tendo em vista que as SDA, experienciadas e mediatizadas pelo sujeito, geram mudanças qualitativas e potencializam o processo de desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes Surdos. Assim, por meio da ZDI, o docente, como mediador pedagógico,

pode identificar que sentidos e significados já foram formados pelos estudantes Surdos, quais competências adquiridas e qual a SDA planejar a fim de que os estudantes entrem em atividade (OLIVEIRA; CEDRO, 2018). Dessa forma, deduzir, planejar, estabelecer ações, registrar, constatar, poderão tornar para os estudantes uma necessidade real (MOURA, 2010).

Nesse sentido, quando os estudantes Surdos estão inseridos numa atividade desenvolvida a partir de uma SDA, conseguem refletir no desenvolvimento lógico-histórico do conceito, tendo como elementos tensionadores a partir da fala de um colega⁹, a mediação de um professor, a utilização de um instrumento, que irão potencializar o desenvolvimento. Isto quer dizer que isso não depende somente do sujeito, temos agentes internos e externos - como os instrumentos, a língua, mediação pedagógica, as SDA, dentre outros - que tensionam o desenvolvimento do pensamento.

A partir dessa compreensão filosófica do sujeito e os processos de relação com o mundo, conseguimos refletir sobre os métodos didático-pedagógicos com vistas à aprendizagem. Assim, para os estudantes Surdos entrarem em atividade, as SDA, precisam ser planejadas, as atividades orientadoras de ensino, devem estar pautadas de intencionalidades, e a ação mediação do professor, deve ser assertiva. Nessa perspectiva, faz-se necessário refletir sobre o processo de mediação e suas correlações com a prática docente. Na próxima seção, abordaremos sobre o papel das tecnologias digitais como instrumento mediador da aprendizagem.

⁹ Vigotski (2009) chama esse processo de fala social que é constituída a partir das relações sociais, entre sujeito e sujeito.

3 O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO MEDIADOR DA APRENDIZAGEM

Como vimos na seção anterior, os instrumentos estão intimamente ligados as FPS, ou seja, o processo de mediação está diretamente ligado à internalização de conceitos e significados, podendo esse processo ser mediado instrumentalmente. Para tanto, precisamos reconhecer a história como sendo um fator determinante de transformações nas práticas pedagógicas, tendo em vista os avanços tecnológicos e, conseqüentemente, a introdução de instrumentos digitais. Assim, esta seção objetiva refletir sobre o papel das tecnologias digitais como instrumento mediador da aprendizagem.

O processo de relação entre sujeito e mundo propiciou transformações subjetivas e instrumentais. Com os avanços tecnológicos, novos instrumentos de trabalho geram novas estruturas sociais, novos instrumentos do pensamento propiciam o surgimento de novas estruturas cognitivas. Coll e Monereo (2010) asseguram que essas mudanças impactam e introduzem um novo paradigma tecnológico que influencia no comportamento, na cultura e na forma de apreensão do mundo dos sujeitos inseridos na natureza. Assim, com tais transformações instrumentais, toda a sociedade se transforma, vide versa, em um efeito cíclico (VIGOTSKI, 2009).

Por exemplo, segundo Kenski (2003), após a invenção da imprensa, a produção livros representou uma revolução instrumental, que impactou diretamente na aquisição de conhecimentos, que transformaram a sociedade, impulsionando um movimento interligado à escrita. Essa transformação propiciou uma nova forma de relação do sujeito com mundo, isto porque surgem tempos e espaços indefinidos do aprender, uma vez que esses novos instrumentos (os livros) podem ser deslocados para diferentes locais e transcender o acesso dos leitores ao conhecimento. Assim, o texto escrito, nesse contexto, são atemporais e históricos, uma vez podem "alcançar um leitor que vai estar distante, em outro espaço e um outro tempo" (KENSKI, 2003, p. 50).

A introdução de novos instrumentos, conseqüentemente, produz novas práticas de comportamento e habilidades. Considerando o exemplo supracitado, temos que a introdução dessa tecnologia, produziu mudanças na sociedade. Uma sociedade que antes era constituída pela oralidade, na qual o desenvolvimento do conhecimento se dava coletivamente, situados no mesmo espaço, com a inserção desses novos instrumentos, ampliou essa relação mediatizada, transitando da relação sujeito-sujeito, para sujeito-

instrumento, o que impulsionou o desenvolvimento de uma rede pessoal de conhecimentos (KENSKI, 2003; VIGOTSKI, 2009).

Na atualidade, as tecnologias digitais oferecem novos desafios. As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação, proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias), dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente neste novo estágio de desenvolvimento da sociedade (KENSKI, 2003, p. 50).

O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica, requer um olhar mais sensível para os impactos, diretos ou indiretos, na educação (KENSKI, 2003). Para Souza e Souza (2010, p. 3) "a tecnologia numa interação social é um elemento que ajuda o aluno a aprender e nesse contexto provoca enormes transformações, modificando essa relação escola-aluno". Podemos dizer que o momento histórico em que vivemos, as tecnologias digitais assumem o papel de instrumentos tensionadores de aprendizagem, que possuem um elo entre a história e a cultura da sociedade. Como instrumentos mediadores da interação humana, as tecnologias digitais têm contribuído para mudanças nas práticas sociais, como, por exemplo, na aprendizagem. Lalueza, Crespo e Camps (2010, p. 51) afirmam que

a tecnologia contribui para orientar o desenvolvimento humano, pois opera na zona de desenvolvimento iminente de cada indivíduo por meio da internalização das habilidades cognitivas requeridas pelos sistemas de ferramentas correspondentes a cada momento histórico. Assim, cada cultura se caracteriza por gerar contextos de atividades mediados por sistemas de ferramentas, os quais promovem práticas que supõem maneiras particulares de pensar e de organizar a mente.

Essas tecnologias digitais estão presentes na sociedade e isso tem causado mudanças em vários aspectos das relações humanas como o acesso à informação, interação e, conseqüentemente, às novas metodologias de ensino e aprendizagem. Segundo Kenski (2003), com o surgimento das novas tecnologias digitais, como o computador, internet, softwares, esses instrumentos tornaram-se como expansões da memória humana, na qual permite, não apenas o desenvolvimento pessoal, mas também coletivo, isto porque é possível criar redes pessoais de articulação do conhecimento com instituições, pessoas, instrumentos e múltiplas realidades.

Lévy (1999) afirma que o contexto online, denominado ciberespaço, impulsiona o surgimento de novas práticas educacionais devido às transformações promovidas pela cibercultura. O ciberespaço, segundo o autor, é um meio de comunicação que surge da

interconexão dos computadores, na qual configura-se como "banco de dados" de informações que se transforma a cada interação com o ser humano. Já a "cibercultura" configura-se como "um conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço." (LÉVY, 1999, p. 17).

Com a introdução das tecnologias na educação, muitas mudanças tornam-se necessárias, pois segundo D'Ambrosio (1986, p. 80),

estamos entrando na era do que se costuma chamar a "sociedade do conhecimento". A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem a ampla utilização da tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro.

Nesse sentido, o surgimento dessas novas tecnologias impactam diretamente em diversos campos sociais, de modo exponencial, a educação. Isto porque a história, segundo Vigotski (2009), tensiona que novas formas de ensino sejam criadas em qualquer lugar, a qualquer hora, que são desenvolvidas a partir da necessidade. Diante desse paradigma, "o conhecimento científico-tecnológico desempenha um papel cada vez mais central como fator de mudanças e de dinamismo econômico e social" e exige que toda a sociedade se coloque em contínuo processo de aprendizagem. (TORTAJADA; PELÁEZ, 1997, p. 143).

Segundo Mercado (2002), devido aos avanços tecnológicos, um novo paradigma está transformando a educação e o papel do professor. Forte (2006) salienta o potencial de recursos tecnológicos para instigar os estudantes e maximizar seu entendimento acerca de conceitos teóricos. A adição de ferramentas tecnológicas aos métodos de ensino tem sido cada vez mais apresentada como uma alternativa viável para potencializar o desenvolvimento do pensamento. Lévy (1999) afirma que estamos vivendo o início de uma transformação cultural, em que a forma de desenvolvimento do conhecimento é colaborativa. Ele acrescenta que os professores precisam mergulhar na cultura digital, para compreender o universo dos estudantes, e que para que isso ocorra podem usar as ferramentas virtuais no ensino, a fim de explorar suas singularidades e oferecer mais espaço para que os estudantes participem mais ativamente do processo de ensino e de aprendizagem.

No âmbito escolar, entendemos que a inserção das tecnologias pode ser realizada de maneira problematizadora, como instrumento mediador, sob uma intencionalidade. Assim sendo, Kenski (2003, p 51) aborda uma reflexão na qual

Os educadores precisam compreender as especificidades desses equipamentos e suas melhores formas de utilização em projetos educacionais. O uso inadequado dessas tecnologias compromete o ensino e cria um sentimento aversivo em relação à sua utilização em outras atividades educacionais, difícil de ser superado. Saber utilizar adequadamente essas tecnologias para fins educacionais é uma nova exigência da sociedade atual em relação ao desempenho dos educadores. As tecnologias têm suas especificidades. É preciso saber aliar os objetivos de ensino com os suportes tecnológicos que melhor atendam a esses objetivos.

Por isso, é importante refletirmos sobre a atuação docente na utilização das tecnologias digitais como instrumentos de mediação, pois pode haver uma ressignificação no processo de ensino e de aprendizagem. Partindo dessa premissa, considera-se que antes de introduzir as tecnologias digitais nas aulas é preciso entender suas funcionalidades e as consequências de seu uso nas relações sociais. Isto porque, o uso das tecnologias digitais, por si só, não garante a aprendizagem. "É preciso definir bem os objetivos da atividade, conhecer os interesses dos alunos, o ambiente digital, prever o inusitado, o conteúdo específico, a abordagem epistemológica utilizada para trabalhar os conteúdos nesse ambiente" (PEIXOTO; DIAS, 2013, p. 191). Como vimos na seção anterior, um instrumento só adquire significado se tiver uma funcionalidade/intencionalidade, assim, o uso pelo uso das tecnologias não produzirá aprendizagem.

Nesse sentido, a figura docente, na qual atua diretamente no processo de mediação, configura-se como um elemento importante visto que a inserção dessas tecnologias e suas aplicações serão determinantes no processo. Prado e Martins (2002) explicita que a mediação pedagógica está aliada a uma postura reflexiva docente, para que tenha condições de (re)criar estratégias pedagógicas considerando os processos de aprendizagem. Nesse processo, o professor assume um novo papel no processo educacional, deixando de lado a postura de detentor do conhecimento, passando a atuar como mediador no desenvolvimento do pensamento. Segundo Moran (2000, p. 30-31), o papel do professor é dividido em:

Orientador/mediador intelectual – informa, ajuda a escolher as informações mais importantes, trabalha para que elas sejam

significativas para os alunos, permitindo que eles a compreendam, avaliem – conceitual e eticamente -, reelaborem-nas e adaptem-nas aos seus contextos pessoais. Ajuda a ampliar o grau de o grau de compreensão de tudo, a integrá-lo em novas sínteses provisórias.

Orientador/mediador emocional – motiva, incentiva, incentiva, estimula, organiza os limites, com equilíbrio, credibilidade, autenticidade e empatia.

Orientador/mediador gerencial e comunicacional – organiza grupos, atividades de pesquisa, ritmos, interações. Organiza o processo de avaliação. É a ponte principal entre a instituição, os alunos e os demais grupos envolvidos (comunidade). Organiza o equilíbrio entre o planejamento e a criatividade. O professor atua como orientador comunicacional e tecnológico; ajuda a desenvolver todas as formas de expressão, interação, de sinergia, de troca de linguagens, conteúdos e tecnologias.

Orientador ético – ensina a assumir e vivenciar valores construtivos, individual e socialmente, cada um dos professores colabora com um pequeno espaço, uma pedra na construção dinâmica do “mosaico” sensorial-intelectual-emocional-ético de cada aluno. Esse vai valorizando continuamente seu quadro referencial de valores, ideias, atitudes, tendo por base alguns eixos fundamentais comuns como a liberdade, a cooperação, a integração pessoal. Um bom educador faz a diferença. [grifos do autor]

Nesse sentido, o professor assume um papel imprescindível no processo de aprendizagem, no qual as funções mediadoras adotadas frente aos estudantes, vão relacionar-se com as necessidades e perfis dos estudantes.

Masetto (2013, p. 152) corrobora que “a mediação pedagógica busca abrir um caminho a novas relações do estudante com os materiais, com o contexto, com outros textos, com a aprendizagem compartilhada com os colegas, com o professor, consigo mesmo e com seu futuro”. Assim, essa mediação perpassa pelos objetivos da aprendizagem, uma vez que está atrelada às condições sociais e culturais dos estudantes.

Assim, podemos compreender que para a utilização desses instrumentos na educação, precisamos considerar que são necessárias competências para uso, no que diz respeito ao conhecimento das especificidades tecnológicas e comunicacionais desses instrumentos, no entanto, precisam ser aliadas as escolhas metodológicas de ensino, que serão úteis no processo de mediação (KENSKI, 2003). O grande diferencial nesse processo não é apenas a utilização dos instrumentos na educação, mas como utilizá-los.

Considerando o escopo desta pesquisa, que se encontra no campo na Educação Matemática, iremos abordar como as tecnologias digitais podem potencializar no processo de desenvolvimento do pensamento matemático, tema do próximo tópico.

3.1 Tecnologias Digitais como instrumento de mediação no ensino de matemática para Surdos

Diante de um quadro educacional tão heterogêneo, no qual deparamos com uma diversidade de perfis de estudantes, com diferentes níveis de desenvolvimento real, “temos que aprender muitas coisas distintas, com fins diferentes e em condições cambiantes, é necessário que saibamos adotar estratégias diferentes” (POZO, 2002, p. 33). Assim, as ações de mediação no processo de aprendizagem precisam ser expandidas a fim de acompanhar as transformações humanas.

Tikhomirov (1981) explicita que o pensamento está para além do produto (aprendizagem), mas está envolto no desenvolvimento, o método, os contextos e própria escolha do problema, é o que de fato produz aprendizagem. Considerando os processos de aprendizagem mediados por tecnologias digitais, conseguimos compreender, a partir das ideias de Tikhomirov (1981), que esses instrumentos afetam a cognição humana e podem influenciar diretamente à educação escolar. Por exemplo, Tikhomirov (1981) explicita que o computador regula a atividade humana provocando uma reorganização da atividade humana. Essa afirmação converge com a teoria Histórico-Cultural que, conforme vimos na seção 2, os instrumentos atuam na esfera externa que à medida que o ser humano interage com o mundo, é ressignificada internamente. Nessa perspectiva, Lévy (1993) afirma que as bibliotecas e as novas interfaces dos computadores não são apenas molduras, mas, sim parte ativa do pensamento, que, embora não determinado, é condicionado pelas diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história. Assim sendo, o homem é um ser que se constitui historicamente, tendo em vista sua relação mediada, neste caso, pelos instrumentos digitais (VIGOTSKI, 2009).

Pozo (2002) corrobora afirmando que não só muda culturalmente o que se aprende, como também a forma como se aprende. Ou seja, se o que aprendemos se transforma, a forma, o método e o instrumento, conseqüentemente, sofrem mudanças. Borba e Penteadó (2001, p. 138-139) reafirmam que "seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas".

Nesse sentido, somos coletivos seres-humanos-com-mídias, assim o desenvolvimento do conhecimento é visto a partir de um coletivo, que podem ser humanos e não (BORBA, 2012). "Por outro lado, ao interagir com uma mídia ou tecnologia, dependendo das características desse artefato, o aluno mobiliza esquemas de

ação distintos para se relacionar com o conhecimento matemático por esses meios" (PEIXOTO; DIAZ, 2013, p. 195). Assim, o sujeito-estudante não é visto como ser passivo, isto porque ele faz parte do processo, participando ativamente no desenvolvimento do conhecimento; nem instrumento-tecnologia é neutro, pois este influencia diretamente a forma como o conhecimento matemático é produzido ou abordado (BORBA; PENTEADO, 2001).

Rabardel (1995) destaca o que as tecnologias configuraram-se como instrumento não-neutro. Ele explicita que o instrumento influencia no processo de significação, mudando o instrumento, conseqüentemente, mudando os processos de relação do sujeito/estudante com matemática. Por exemplo, fazer uma simetria, utilizando lápis, régua e compasso numa folha de papel, difere da confecção utilizando outros instrumentos como o lápis, a régua e uma folha quadriculada (PEIXOTO; DIAZ, 2013). Uma outra abordagem de ensino a ser explorada seria utilizarmos um instrumento digital, como o *software* Geogebra, para realizar essa simetria. Nesse sentido, é importante refletir nos instrumentos, suas propriedades e a intencionalidade docente subjacente a atividade matemática proposta, sobretudo, as especificidades dos estudantes.

Santarosa et al. (2010, p. 21) explicitam que o uso das tecnologias digitais "impulsiona um ajuste às especificidades e à variedade de histórias de vida de indivíduos em processo educativo, enquanto valoriza a diversidade humana e permite que a heterogeneidade seja lida com vantagem e não como prejuízo". Nessa perspectiva, as tecnologias são vistas, não como instrumento aleatório, mas como "competência técnica um engajamento político que reforça o coletivo social em um engendramento interativo, pois o mundo das novas tecnologias está intimamente ligado ao mundo da subjetividade e da criatividade humana" (PRETTO, 2000, p. 173).

No que concerne ao processo de aprendizagem de estudantes Surdos, o Decreto 5.626/2005, no Cap. VIII, Artigo 14 estabelece que "as instituições federais devem disponibilizar equipamentos, acesso às novas tecnologias de informação e comunicação, bem como recursos didáticos para apoiar a educação de alunos surdos ou com deficiência auditiva" (BRASIL, 2005). Verificamos que os dispositivos legais, que foram deliberados devido ao movimento da comunidade Surda, reafirmam as possibilidades de inserção das tecnologias digitais na Educação de Surdos. "Queremos olhar para as possibilidades de *ser* e *estar-sendo-com* as tecnologias" (PEIXOTO; DIAZ, 2013, p. 188).

Borba (2002) reafirma as transformações do conhecimento na relação entre humanos e mídia:

Eu gosto de pensar que a informática não melhora e nem piora o ensino, ela transforma o ensino e transforma a aprendizagem e ela transforma a forma como as pessoas produzem conhecimento [...]. A gente vê que a utilização da informática possibilita que **argumentos visuais** sejam utilizados com muito mais frequência, **porque é uma característica da mídia informática** (BORBA, 2002, p. 135, grifo nosso).

A predominância de argumentos visuais, na qual é potencializada pelas tecnologias digitais, constitui um elemento importante a ser explorado, principalmente quando pensamos sobre as especificidades de estudantes Surdos. Sales (2008, p. 22) defende a utilização de elementos visuais, afirmando que:

O elemento visual configura-se como um dos principais facilitadores do desenvolvimento da aprendizagem da população surda. As estratégias metodológicas utilizadas na educação da criança surda devem necessariamente privilegiar os recursos viso-espaciais como um meio facilitador do pensamento, da criatividade, da linguagem oral, gestual e escrita dessas crianças, possibilitando a evolução das funções simbólicas.

Como vimos na seção anterior, os instrumentos psicológicos (signos) dos Surdos, constituem-se de experiências visuais, uma vez que a modalidade de sua língua é viso-espacial (CAMPELLO, 2008). Assim sendo, as tecnologias digitais, por possuírem essa característica visual, podem potencializar o processo de aprendizagem de estudantes Surdos, uma vez que convergem diretamente com a própria constituição subjetiva dessa comunidade.

Alguns trabalhos tem sido desenvolvidos nessa perspectiva. De acordo a revisão bibliográfica que realizamos, verificamos que haviam apenas 6 trabalhos, entre teses e dissertações, que abordavam a temática de Educação Matemática e Tecnologias Digitais, no interstício de 2007 a 2017. Autores como Gil (2007), Sales (2009), Souza (2010), Conceição (2012), Santos (2012) e Rodrigues (2013) convergem ao destacarem que o uso desses instrumentos são elementos favoráveis aos surdos, pois articulam a experiência visual e as práticas de ensino da matemática.

Verificamos que Gil (2007) pontuou que os professores que participaram da sua pesquisa apresentaram lacunas na sua formação profissional em relação ao estudante surdo, no entanto, quanto ao uso instrumental das tecnologias como mediador da

aprendizagem, a abordagem é superficial, explicitando apenas a importância do seu uso na educação. Quanto a Sales (2009) ponderou, em seu estudo, que os discentes surdos obtiveram grande interesse e motivação em manusear o computador nas aulas de matemática. Outro pesquisador que utilizou uma ferramenta digital foi Souza (2010), o MusiCaLorida, para realizar as tarefas com os estudantes surdos e verificou potencialidades dessa ferramenta no processo de aprendizagem. Conceição (2012) também utilizou uma tecnologia digital em sua pesquisa, ela teve o auxílio do Mathsticks, por meio do uso os estudantes aproveitaram para expressar suas ideias matemáticas em forma visual-espacial. Similarmente, Santos (2012) aderiu aos recursos digitais e usou o Transtaruga149, no qual todos os estudantes ficaram envolvidos com as propriedades matemáticas propostas. Por fim, Rodrigues (2013) utilizou o *softwareJclic* para auxiliar no ensino de conceitos numéricos e observou que as ferramentas digitais podem ajudar no ensino, desde que sejam objetivadas e planejadas.

Assim, as tecnologias digitais podem ser utilizadas no ensino de matemática para Surdos, de maneira que sejam exploradas as potencialidades instrumentais e da subjetividade Surda, posto que é por intermédio das experiências visuais que os Surdos se apropriam dos conhecimentos, uma vez que o pensamento visual depende da visão, habilidade sensorial predominante na atividade dos Surdos. Essa capacidade visual permite à pessoa surda superar limitações de ordem auditiva para construir seu conhecimento de mundo, relacionando língua, instrumento, conceito e significação. Portanto, podemos dizer que o Surdo cria conceitos visuais, tratando a forma como resultado de um ato específico de elaboração e invenção de esquemas de pensamento.

Discutindo sobre a relação desses instrumentos digitais e a pedagogia surda, Stumpf (2008), pesquisadora surda, defende que as tecnologias se fazem presentes na atualidade e os sujeitos, sejam Surdos e/ou ouvintes, são afetados diretamente com a introdução desses novos instrumentos. De acordo com a autora,

As tecnologias: vídeos, DVD, página de internet, blog, comunidade virtual, via e-mail, chat, webcam, escrita de língua de sinais, o celular com suas mensagens, retroprojetores, a TV oportunizam e motivam essas participações. Podemos inferir que as tecnologias referidas foram utilizadas como ferramentas pedagógicas surdas, nas escolas pioneiras, pois o ensino em Libras que precisa utilizar o retroprojeter, facilita aprender a Língua de Sinais. Isto reflete na proposta de uso de tecnologias avançadas na Pedagogia Surda (STUMPF, 2008, p. 16).

Considerar as potencialidades do Surdo, por sua vez, implica tanto em compreender as especificidades desses sujeitos no processo de desenvolvimento do

pensamento matemático, quanto reconhecer que as transformações impactam nas escolhas dos instrumentos no processo de ensino. Nesse sentido, as tecnologias podem ser um instrumento potencializador de mediação no processo de desenvolvimento do pensamento matemático de estudantes Surdos, explorando a visualidade Surda que se constituem a partir da sua própria subjetividade e relação mediada com o mundo.

Após considerarmos sobre a mediação pedagógica e os instrumentos que norteiam essa prática, adentraremos na próxima seção uma discussão sobre o desenvolvimento lógico-histórico da geometria plana, que servirá como embasamento para a confecção das SDA e das elaborações conceituais dos estudantes Surdos.

4 O DESENVOLVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DA GEOMETRIA

A presente seção tem o objetivo de elucidar o desenvolvimento lógico-histórico da Geometria, destacando os nexos conceituais e os elementos pedagógicos tensionadores que impulsionaram a formação de sentidos e significados no campo da Geometria. Nesse sentido, para que possamos refletir sobre os nexos conceituais¹⁰ que permeiam o pensamento geométrico, faz-se necessário trazer elementos que consubstanciarão nossa pesquisa. Assim, refletiremos historicamente, tendo em vista, as necessidades humanas, para que, em seguida, possamos utilizar desse instrumento como norteador da proposta de uma SDA, gerando como produto uma atividade orientadora de ensino¹¹.

Entendemos que o desenvolvimento lógico-histórico são elementos indissociáveis, que agem concomitantemente e de forma interdependente em um processo dialético. Assim, o objetivo desta seção não é apresentar aspectos históricos do surgimento da Geometria, mas compreender o processo histórico do desenvolvimento de um conceito, para que, conseqüentemente, entendamos o lógico. Para tanto, faz-se necessário apresentar categorias que fundamentam a formação de um conceito, que são os nexos conceituais, e como esses processos surgiram a partir das necessidades humanas.

Segundo Rosa Neto (2002), a Matemática historicamente, desde a pré-história, tem utilizado diferentes instrumentos e ferramentas que, a partir, da relação com o meio, tensionadas pelas necessidades sociais, foram transformadas em novas técnicas e, por sua vez, transformaram a sociedade.

Sabemos que os primeiros conceitos matemáticos têm origem desde os tempos mais primitivos, e faz-se importante que tenhamos uma visão histórica sobre possíveis ações desenvolvidas pelo ser humano que contribuíram para o desenvolvimento do pensamento matemático. Como explicitamos na seção anterior, o ser humano é um ser histórico e, por sua vez, um ser cultural. Por causa disso, a partir das necessidades humanas ao longo da História, foi impulsionado o desencadeamento do desenvolvimento da Geometria. Eves (2004) corrobora afirmando que os primeiros

¹⁰ Sousa (2004) define nexo conceitual como elementos lógico-histórico do conceito. Eles fundamentam os conceitos, correlacionando reflexivamente o percurso histórico da criação conceitual e o produto da formalização lógica no processo de constituir-se humano pela formação do pensamento teórico.

¹¹ Atividade orientadora de ensino produzida a partir de uma SDA, numa perspectiva Histórico-Cultural, na qual utilizaremos como instrumento de mediação neste estudo.

conhecimentos geométricos foram elaborados a partir das necessidades do homem. Podemos entender que a Geometria "surgiu", primeiramente, como atividade empírica das civilizações, tendo em vista, as necessidades da época e, posteriormente, teve os conceitos e postulados sistematizados teoricamente ao longo da História, até chegar o que chamamos hoje de Geometria. Assim, Boyer (1974) afirma que:

Em certa época pensou-se que a matemática se ocupava do mundo que nossos sentidos percebem, e foi somente no século dezenove que a matemática pura se libertou das limitações sugeridas por observações da natureza. É claro que a matemática originalmente surgiu como parte da vida diária do homem, e se há validade no princípio biológico da "sobrevivência do mais apto" a persistência da raça humana provavelmente tem relação com o desenvolvimento no homem de conceitos matemáticos. (BOYER, 1974, p. 1).

Partindo dessa citação, é possível que necessidades, enquanto conhecimentos geométricos tenham sido tensionadas pela natureza, uma vez que, conforme vimos na teoria Histórico-Cultural, o homem estabelece uma relação dialética com o meio em que vive.

Assim sendo, não podemos precisar em que momento "surgiu" a Geometria. Há uma grande incógnita nesse processo, uma vez que as civilizações são mais antigas que a escrita, ou seja, muitos conceitos foram engendrados em períodos arcaicos, o que pode ter acarretado uma disparidade dos registros formais. O que parece mais provável é que os conceitos e significados geométricos foram construídos empiricamente e/ou socialmente, como produto das necessidades humanas. Possivelmente, o homem neolítico na confecção de suas pinturas rupestres, pode ter utilizado de uma necessidade intrínseca de transmitir com seus desenhos e figuras uma realidade, preocupando-se com as relações espaciais (BOYER, 1974). No entanto, não podemos afirmar com exatidão esses fatos, considerando os dados concretos que temos sobre a pré-história, os artefatos históricos herdados da antropologia ou documentos.

Como ponto de reflexão sobre o processo de desenvolvimento da Geometria, ao analisarmos a origem da palavra, podemos ter um parâmetro de onde "partiram" essas necessidades. O termo "geometria", deriva do grego *geometrein* (*geo*=terra + *metrein*=medida), que significa medição da terra. Para além da palavra, podemos estabelecer uma relação com seu significado e a teoria Histórico-Cultural, uma vez que o homem estabelece uma relação com mundo (terra), assim, nesse processo dialético que a Geometria surge a fim de atender uma necessidade humana.

Isso ratifica a proximidade do homem com a geometria, uma vez que no período Neolítico, deixa-se a vida nômade, passando a fixar à terra e a cultivá-la, reafirmando, a teoria Histórico-Cultural, o homem, cujo ser é histórico, se transforma a partir da sua relação com os sujeitos e o meio material (a considerar a descoberta do fogo), tendo como elemento tensionador: a necessidade. Com o desenvolvimento de novas formas de subsistência do ser humano com a introdução de práticas de cultivo, conseqüentemente, a agricultura tensiona o desenvolvimento de novas técnicas, ligadas ao comportamento e as práticas de cultivo, que, por sua vez, impulsiona, respectivamente, o desenvolvimento da geometria. Sobre esse processo, Pavanello explicita que

Uma técnica de construção mais avançada surge quando a ocupação mais permanente do território, induzida pela agricultura, provoca a necessidade de abrigar homens, animais e alimentos; a técnica de tecelagem se desenvolve graças à abundância de materiais como a lã, o linho, o vime, atendendo às necessidades do vestuário e de armazenagem de alimentos. Uma e outra contribuem para o desenvolvimento da geometria, em especial a tecelagem, visto que as formas dos padrões nela produzidos e o número de fios necessários para produzi-los são de natureza essencialmente geométrica. (PAVANELLO, 1989, p. 22)

Uma análise reflexiva no processo empírico de tecer, desenvolve o conceito teórico de **forma** (geometria) e número (aritmética), além das noções de simetria (PAVANELLO, 1989). No entanto, podemos perceber que a forma sempre fez presente na relação do homem e mundo, a se pensar, por exemplo, o homem primitivo que voltava seu trabalho à caça.

Figura 3 - As necessidades humanas associadas as formas dos instrumentos e suas funcionalidades



Fonte: Disponível em <https://www.slideshare.net/alesyg/el-neolitico-48414517?next_slideshow=1>, acesso em 29 ago. 2019.

A percepção empírica das regularidades na natureza, fez com que o homem, em um processo de significação, percebesse a diferenciação das formas dos instrumentos e sua relação mediada. Por exemplo, uma lança possuía uma forma específica considerando sua utilização, o que era diferente da forma um instrumento de corte para alimentos (ABREU, 2013). Ou seja, a consciência do significado adquirido pela forma, tensiona o ser humano a agir conforme a necessidade e o meio que vive.

Outro exemplo são as construções egípcias e babilônicas que é perceptível a importância da forma no processo lógico-histórico. De acordo com Gerdes (1981), a disposição de como colocavam os blocos de pedras foi uma preocupação dos povos primitivos, uma vez que, verificou-se que a forma irregular das pedras deixava espaços e dificultavam a construção. Consequentemente, houve uma influência direta do ambiente sobre o trabalho, como a umidade, desgastes da construção, não eram seguras a considerar alguma eventualidade natural (chuvas, ventos fortes, raios, entre outros). Partindo dessa premissa, a necessidade tencionou a reflexão mediatizada, entre o instrumento e o homem, e, consequentemente, no processo de trabalho dessas construções. Assim, posteriormente, "os homens começaram a perceber que mudando a forma desses tijolos, poderiam obter formas mais regulares, que pudessem sanar esses problemas". (ABREU, 2013, p. 52).

Nesse sentido, entendemos que a **forma** se configura como um nexos conceitual no processo de desenvolvimento lógico-histórico da Geometria. Esse aspecto pode proporcionar ao estudante Surdo fazer o reconhecimento visual das formas - se é arredondada, retangular, reta, triangular, dentre outras -, e para, gradativamente, a partir do processo de significação, desenvolver seu pensamento associando com as representações geométricas e suas propriedades, como: círculo, retângulo, losango, triângulo e demais polígonos. Esse processo perpassa no desenvolvimento da geometria (sensorial, prática e formal), na qual, em um primeiro momento, ocorre a percepção geométrica da forma a partir da observação, seguido de uma "solução para de problemas de cotidiano" e, finalmente, pela padronização de signos e elaboração de conceitos (MOURA *et al.*, 2019, p. 12). Assim, observamos que associado à forma, a **visualização** assume um papel importante no desenvolvimento lógico-histórico da geometria, configurando-se como um nexos conceitual.

Santos (2009) explicita que a visualização não se configura apenas o uso da visão, abrange uma ideia mais ampla, no qual o processo alia-se na percepção visual como parte do mundo real e a memorização descritiva da caracterização dos objetos. Partindo desse pressuposto, podemos deduzir que "a base da construção do pensamento geométrico é a visualização do espaço e de suas formas. Após visualizar o espaço é possível atribuir-lhe características que permitam a criação da imagem mental do mesmo" (SANTOS, 2009, p. 19-20). Nesse sentido, atua associativamente a visualidade física (objeto) e a visualidade mental (FPS) no processo de desenvolvimento do pensamento teórico. De acordo com Barbosa e Ferreira (2011),

O raciocinar/pensar em objetos ou desenhos, em termos de imagens mentais, deve acontecer de maneira sistematizada, ou seja, levando em consideração as características e propriedades dos objetos. A representação, também entendida como em Gutiérrez (1996), é um importante instrumento para expressar conhecimentos e ideias geométricas. A representação ajuda a criar ou transformar imagens mentais e produzir o raciocínio visual. Essa representação pode ser gráfica, através de um desenho em uma folha de papel ou de modelos concretos, ou mesmo através do uso da linguagem e gestos. (BARBOSA; FERREIRA, 2011, p. 5).

Assim, considerando os sujeitos da pesquisa, esse nexos possui uma importância significativa, uma vez que, conforme abordamos na seção 3, a visualidade contribuirá para a formação de sentidos e significados dos estudantes Surdos. Essa ideia associa-se ao pensamento de Vigotski (2007) quando explicita que o processo de "interpretação da

coisa, (...) se dá junto com a percepção (...) a própria percepção de aspectos objetivos isolados deste objeto depende do sentido, do significado que acompanha a percepção” (p. 359). Ou seja, uma relação dialética de mútua dependência entre percepção e sentido/significado. "Simultaneamente com aquilo que vejo, é dada a mim a ordenação categorial da situação visual que constitui, por sua vez, o objeto da percepção" (p. 360).

Partindo desse pressuposto, a visualização em matemática associada à Surdez, é necessária, pois propicia uma organização das relações geométricas, uma vez que

a diferença entre a atividade requerida pela matemática e aquela requerida em outros domínios do conhecimento não deve ser procurada nos conceitos, mas sim na importância da visualização e na grande variedade de representações utilizadas em matemática. A representação e a visualização estão no núcleo de sua compreensão e o papel de ambas é fundamental no pensar e aprender matemática. (ALMEIDA, 2010, p. 68).

Entretanto, ver uma figura e procurar analisar elementos que sejam significativos à compreensão da ideia matemática não é tão simples. Isto porque o fato de "ver" figuras geométricas não indica que essas figuras estão significando sob uma perspectiva matemática, no que se diz respeito, ao desenvolvimento do pensamento teórico. Além disso, por meio do processo de visualização, existem muitas formas de decodificar uma imagem.

Essa perspectiva de visualização, advém das necessidades humanas que sempre tensionaram a esse movimento. Por exemplo, segundo Hogben (1970), na civilização egípcia, os sacerdotes encarregados de arrecadar os impostos sobre a terra, provavelmente, começaram a calcular a extensão dos terrenos por meio de aproximação visual. Porém, ao notarem que construtores utilizavam mosaicos quadrados para uma superfície retangular, pode ser que tenham despertado nos sacerdotes, em um processo de visualização, uma regularidade e que era possível obter o total de mosaicos, obtendo uma medição mais precisa. Eles contavam todos os mosaicos de uma fileira e repetia de acordo com a quantidade de fileiras. Assim, esse processo de visualização possui uma relação direta entre o sujeito e o mundo, uma vez que a significação se dá pela mediação de instrumentos e, posteriormente, pelos signos nas FPS, adquirindo conceitos e significados. Esse processo empírico dos sacerdotes se transformou dialeticamente, a partir da relação social, em pensamento teórico, fundamentando a fórmula da área do retângulo (multiplicar a base pela altura).

Segundo Hogben (1970), não se sabe precisar as necessidades que levaram os homens a escolher um quadrado para unidade de área, no entanto, tudo indica que pode ter sido por experiências empíricas, como tecer uma cesta, que desencadearam a elaboração de conceitos. Associadamente à teoria Histórico-Cultural, podemos perceber os processos dialéticos de transformação e significação do sujeito, por meio da relação entre homem e instrumentos, que historicamente propiciaram, a partir de um pensamento empírico, a elaboração e o desenvolvimento do pensamento teórico. Essas necessidades levaram a síntese do desenvolvimento da psiqué humana.

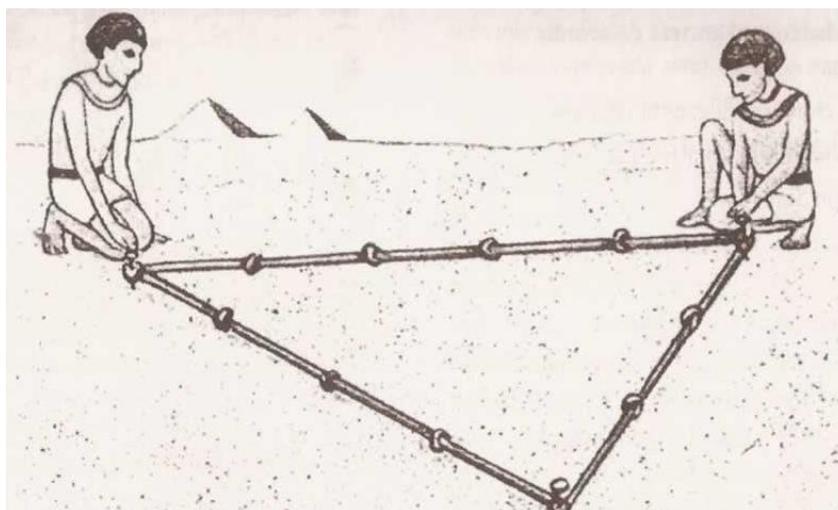
Retomando a reflexão do lógico-histórico da Geometria, com a transformação do homem para deixar de ser nômade, começaram a surgir as práticas do cultivo, configurando-se como elemento importante no desenvolvimento do pensamento teórico geométrico. É possível percebermos, neste momento histórico, a mudança dialética que tensiona as transformações culturais, ou seja, o homem passa a tornar-se um ser coletivo, tendo em vista a necessidade de construção de sistemas de irrigação, diques, represas, dentre outros; conseqüentemente, levando o surgimento de diversas profissões e técnicas, inicialmente empíricas, mas que foram fundamentais no processo de sistematização do conhecimento teórico.

De acordo com Pavanello (1989, p.23), "a agricultura vai, de muitas maneiras, contribuir para que o conhecimento geométrico se desenvolva, empiricamente, geração após geração, entre os povos da Mesopotâmia e do Egito". Nesse sentido, Heródoto aponta que a Geometria teve seus pilares construídos pelos povos egípcios, pois acreditava que o desenvolvimento, a partir das necessidades humanas, tencionou a apropriação de um importante conceito: **medida**, que configura-se como um nexó conceitual da geometria. Segundo Santos (2010), por volta de 3500 a.C., quando os Mesopotâmios e os Egípcios começaram a construir os primeiros templos, necessitava descobrir unidades de medidas precisas e padronizadas. Assim, as primeiras medidas advêm de partes do corpo humano: palmo, pé, passo, braça, cúbito. Com uso de cordas, madeiras ou metais, essa "padronização" era realizada pelas medidas do rei, que era tido como soberano, assumindo as primeiras medidas oficiais de comprimento, a partir de convenções.

Partindo dessas premissas, as necessidades humanas e instrumentação empírica do processo de significação propiciaram ao ser humano aproximar-se da natureza e, por conseguinte, realizar constatações e relações geométricas. Segundo Priestley (2014), Heródoto marca o início da geometria, condicionada a uma ordem do Faraó Sesóstris

III, que dividiu as terras da região para a agricultura, exigindo que cada proprietário pagasse tributos conforme o tamanho do terreno. Quando o Rio Nilo transbordava e tomava parte dessa terra, os agricultores requeriam nova metragem para pagar menos impostos. Assim, o Faraó enviava agrimensores para realizar nova medição para determinar a redução sofrida do lote, para que os agricultores pagassem os impostos proporcionalmente.

Figura 4 - Puxador de cordas.



Fonte: Toledo (1997, p. 19).

Boyer (1974) explicita que esses agrimensores comumente tinham de pensar em estratégias para realizar a nova demarcação, uma vez que essas poderiam ter sido completamente destruídas pela inundação. Assim, a partir dessa necessidade, eles começaram a subdividir esses terrenos intuitivamente em figuras geométricas (triângulos e retângulos). Para isso, utilizavam um "puxador de corda"¹² para demarcar novamente o terreno e determinar as novas áreas dos terrenos. Essa técnica empírica fez com que os egípcios se tornassem peritos medidores de terra e, provavelmente, devem ter "surgido" historicamente, os conceitos de linhas, ângulos e figuras, que depois foi sistematizados e demonstrados pelo Teorema de Pitágoras. Diante dessa premissa, Hogben (1952) afirma que os povos egípcios e babilônios já tinham conhecimento sobre o teorema de Pitágoras antes mesmo da sistematização conceitual, provavelmente, inicialmente intuitiva que se tornou, posteriormente, dedutiva. O método, pelo qual os arquitetos egípcios traçavam o ângulo reto, consistia em emendar segmentos de corda

¹² Instrumento de medida com cordas entrelaçadas que os egípcios utilizavam para marcar ângulos e subdividir os terrenos em triângulo ou retângulos, conforme a necessidade (BOYER, 1974).

de comprimentos proporcionais a 3, 4 e 5 (conforme a figura 3). Assim, dobrava-se a corda emendada pelos nós e se obtinha um triângulo retângulo.

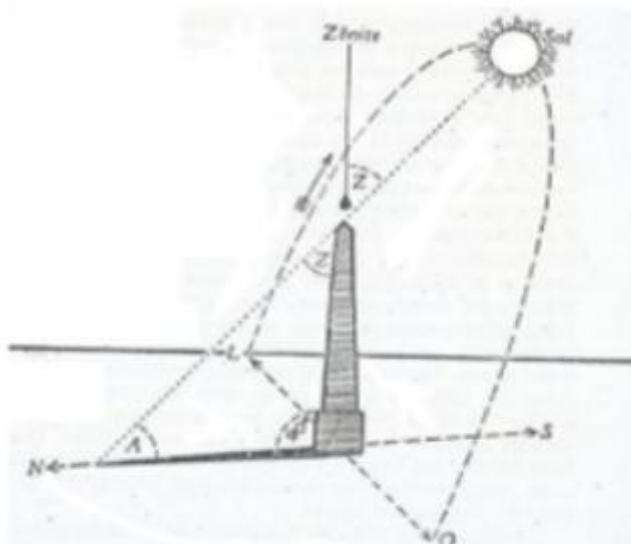
Considerando os conceitos de medida, parece-nos que este momento, no qual o homem se dedicava ao trabalho voltado a agricultura, fez com que os povos egípcios observassem uma regularidade dos fenômenos naturais, que citamos acima e, devido a essa necessidade, organizassem um calendário para evitar as causas dos desastres, desencadeando o desenvolvimento da astronomia e, conseqüentemente, da geometria. Diante desta proposição, segundo Pavanello (1989), confeccionaram um calendário solar, baseando-se em observações prolongadas e cuidadosas do sol e das estrelas.

Hogben (1956) complementa que, para além de evitar grandes desastres, o calendário propiciou o conhecimento das estações do ano, sendo possível saber a melhor época para colheita ou a reprodução dos animais. Assim, para o processo de confecção do calendário,

[...] É bem provável que, já antes do início do grande calendário da civilização, o homem tivesse eleito duas linhas fundamentais de referência: o primeiro meridiano, que liga os pontos norte e sul do horizonte e outra linha perpendicular a ele, que liga os pontos leste e oeste. A descoberta destas duas referências foi o primeiro problema matemático da experiência social da humanidade. (HOGBEN, 1956, p. 55)

Assim, com a sombra produzida por uma vareta fincada na vertical de uma superfície plana e nivelada era possível marcar a hora em relação ao sol e, também, a altura do Sol (fundamentado, posteriormente, com as relações trigonométricas). Esse instrumento, a vareta, formalmente é o gnômon [Do grego *gnómon* e do latim *gnomon*]. Utilizando-se desta instrumentação, para determinar esses meridianos, utilizou-se da sombra do sol no momento que é mais curta (meio-dia) e por causa desse fenômeno é possível referenciar o norte e o sul, uma vez que essa linha (meridiano) divide o horizonte, conforme apresentado na figura abaixo.

Figura 5 - Meridiano Norte-Sul.



Fonte: Fraga (2016, p. 26)

A verificação da localização, tendo o sol como referencial, impulsionou novas reflexões dos povos babilônicos, propiciando o surgimento de outra grandeza: o **ângulo**¹³. Ao observarem a trajetória circular do Sol, considerando sua nascente até o poente, dividiram a circunferência em 360 partes, como afirma Hogben (1956, p. 59):

O primitivo ano babilônico tinha trezentos e sessenta dias e o acréscimo de cinco dias santificados aos doze meses egípcios [...]. Por isso a trajetória do sol na eclíptica foi estimada em trezentas e sessenta etapas, cada uma correspondendo a um dia e uma noite. Não resta dúvida que, dessas trezentas e sessenta divisões naturais do passeio do sol pelo arco descrito em sua trajetória circular, completa, se originou o grau. Já dois milênios antes da era cristã, os sacerdotes do mundo mediterrâneo conheciam o valor do ângulo que a trajetória retrógrada do sol [...] fazia com o equador (obliquidade da eclíptica), com aproximação de fração de grau.

Esse conceito de ângulo foi utilizado também nas construções das pirâmides (Quéops e Sneferú) egípcias, visto que os egípcios se preocupavam em manter constante a inclinação de suas faces. As quatro faces das pirâmides dão exatamente para os pontos cardiais, e a relação do perímetro dos quatro lados com a altura da pirâmide é a mesma relação do perímetro de uma circunferência e o seu raio, ou seja, 2π . A projeção dessas

¹³ Apesar do ângulo configurar com uma grandeza escalar, configurando-se, por sua vez, como medida, decidimos separar em dois nexos conceituais, tendo em vista, as perspectivas de abordagem no campo da Geometria, explicitadas no decorrer desta seção. Além disso, a dissociação propiciará uma discussão teórica mais estruturada quanto as categorias de análise desta pesquisa.

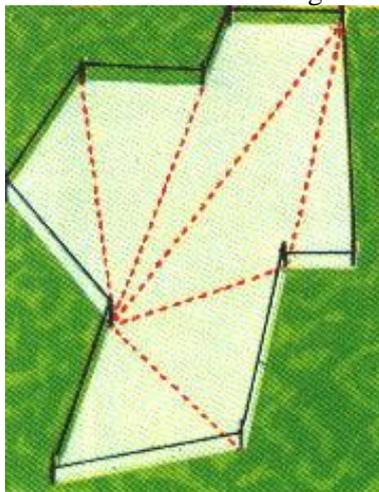
pirâmides é tão impressionante, o notável domínio do ângulos, que segundo Hogben (1952), ao cortar o meridiano, os raios da estrela Sírius ficavam perpendiculares à face Sul da Grande Pirâmide e adentravam a câmara real por meio de um canal de ventilação indo até o lugar onde estava o finado faraó, iluminando a sua cabeça.

As suposições empíricas dos povos egípcios permeavam a discussão dos triângulos e seus respectivos ângulos para a construção das pirâmides. Hogben (1952) acrescenta que povos egípcios chegaram à conclusão que um triângulo retângulo, onde os outros ângulos medem 45° , os catetos têm a mesma medida de comprimento. Assim, para identificar uma área de um retângulo, poderia ser realizada a partir de uma soma dos quadrados e que, podemos obter um retângulo, duas vezes maior que um triângulo retângulo dado. Um triângulo qualquer pode ser dividido em dois triângulos retângulos, traçando uma reta em um dos pontos, obtendo a alturas adjacente, que são segmentos que saem de um dos vértices até o lado oposto, perpendicularmente.

Assim, para a medição de altura dessas pirâmides, os egípcios utilizavam como instrumento o gnômon. A partir da sombra das pirâmides e do instrumento, poderiam realizar uma semelhança de triângulos, que segundo Hogben (1952), esse conceito foi sistematizado pelos Alexandrinos em seus estudos envoltos a astronomia, em saber precisar a distância da Terra ao Sol e da Terra à Lua. Nesse sentido, verificamos novamente a importância dos instrumentos no processo de significação de conceitos e significados, consequentemente contribuindo para o desenvolvimento lógico-histórico da Geometria.

Uma outra necessidade humana para além da agrimensura, configurava-se com as práticas de medição de superfície (conforme explicitamos no nexos conceitual de medida). Os Egípcios e os Babilônicos voltavam-se suas práticas, à medição do ângulo das superfícies e suas respectivas áreas, quando deparavam com uma superfície irregular da terra diferente das figuras que já conheciam (triângulo e quadrado), os primeiros cartógrafos e agrimensores chegaram a conclusão que escolhendo um ângulo qualquer, podiam traçar linhas a todas as extremidades do campo (PEREIRA, 2014). Conforme figura a seguir, os egípcios conseguiam dividir o terreno em vários triângulos, calculando a área individual de cada um deles, depois somadas, conseguiam encontrar a área total.

Figura 6 - Representação das subdivisões em triângulos realizadas pelos egípcios



Fonte: Disponível em < <https://www.somatematica.com.br/geometria.php>>, acesso em 30 de ago 2019.

Dessa maneira, refletindo sobre a teoria Histórico-Cultural, de Vigotski (2009), e no processo lógico-histórico do desenvolvimento do nexos conceitual de ângulo, que perpassam pelas necessidades humanas ligadas ao trabalho da agricultura e arquitetura, percebemos que a partir da identificação das regularidades e das diferenças dos eventos naturais, o ser humano se ressignifica, em um processo dialético, tensionando o desenvolvimento do pensamento, conseqüentemente, do processo de significação de conceitos, levando a investigação de "novos" conceitos.

Assim, é possível refletirmos a partir dessa figura, em outro nexos conceitual que é a **invariância**¹⁴. A análise desse conceito nos induz a algumas deduções, como vimos, as transformações são produto do processo dialético cíclico, no entanto, isto não significa, que modifica as propriedades do material. Na geometria, é possível percebemos bem esse conceito, por exemplo, a área via composição e decomposição de figuras planas, ao recortar uma figura em vários pedaços, a soma das áreas desses pedaços permanece constante e é igual a área da figura inicial (MEINERZ; DOERING, 2016). Outro exemplo,

[...] na Geometria euclidiana, que reinou absoluta durante dois mil anos, a forma e a área de uma figura são invariantes por translações e rotações: trasladando e rotacionando uma figura no plano euclidiano, o resultado será sempre uma figura da mesma forma e da mesma área. Se um triângulo tem um ângulo reto, poderemos trasladá-lo a

¹⁴ Segundo Almeida (2018) uma entidade é considerada invariante sob um conjunto de transformações se a imagem transformada da entidade é indistinguível da entidade original.

qualquer parte do plano e rotá-lo de qualquer maneira que continuará tendo um ângulo reto (GONZÁLEZ, 2011, p. 730-731).

Nesse sentido, percebemos que as propriedades, seja de forma, medida ou área, se mantêm constantes mesmo com a mudança. Assim como os demais nexos conceituais, as invariantes são produtos da relação do homem com o mundo, a partir da observação e necessidades, constatamos regularidades e estabelecemos padrões.

Assim, podemos concluir que as necessidades históricas e humanas propiciaram, a partir da observação e experimentação, o descobrimento dos primeiros conceitos geométricos, por meio do pensamento empírico, que giravam em torno da medição da terra, cálculo de proporcionalidade (regra de três), projetos e construções arquitetônicas, dentre outros. Verificamos também, o papel fundamental do instrumento, que se configurou como um elemento de mediação tensionador no processo de desenvolvimento do pensamento e significação, que levaram as descobertas primitivas da Geometria.

Eves (1997) pontua que o desenvolvimento da geometria teve como pilares, o povo egípcio e babilônico, no entanto, devido as mudanças econômicas e políticas, fizeram com que o povo grego alavancasse seus estudos. Assim, muitos teóricos gregos utilizaram-se como eixo de "partida", as relações já conhecidas pelos povos egípcios, a partir do empirismo. Barker (1974) explicita que os gregos deram uma atenção diferenciada no processo de desenvolvimento do conhecimento, indo para além do empirismo e buscando compreender a matéria, a partir de um viés teórico.

Os gregos lançaram questões acerca da natureza do conhecimento e, com eles todo o conhecimento produzido até então passou a se estruturar formalmente. Eles passaram a observar e extrair das situações, propriedades/características que dão cada vez mais consistência à Geometria, abandonando-se um caráter estritamente prático e intuitivo. (ABREU, 2013, p. 46)

Tales de Mileto, por exemplo, realizou diversas viagens ao Egito, a fim de procurar entender o processo de construção das pirâmides, sem nenhuma sistematização teórica. A partir dessa necessidade, concentrou seus estudos e, provavelmente, a partir de uma relação dialética entre os povos egípcios, conseguiu deduzir técnicas geométricas, como a semelhança de triângulos. Para Mlodinow (2005), outro matemático que se utilizou das experiências empíricas dos povos egípcios foi Pitágoras, que morou no Egito durante, aproximadamente, 13 anos. Nesse ínterim, a partir da leitura dos hieróglifos e sua relação egípcios, desencadearam a construção de um

teorema, que leva seu nome, na qual estabelece uma relação geométrica para triângulos retângulos.

No entanto, um marco na história, no que se diz respeito à Geometria, são os estudos apresentados por Euclides, que serviu como um "divisor de águas", entre a matemática indutiva (o conhecimento empírico) e a matemática dedutiva (conhecimento teórico). Isto porque ele conseguiu reunir um conjunto de conhecimentos empíricos e reduzi-los a um conjunto mínimo de axiomas. Sobre essa transição, Abreu (2013) explicita que:

Ao observarmos essa caminhada do saber geométrico para axiomatização percebemos a todo o momento, a transformação da ideia de abstração e conseqüentemente uma perda de movimento, isto é, existem aí os questionamentos, as dúvidas, a busca pela construção do conceito, existe uma tensão da perda da relação da Geometria - de suas características e propriedades - com o meio de onde fora abstraída. Desse modo podemos perceber que existe um movimento lógico-histórico de construção dos conceitos, em que a Geometria surge em função das necessidades do homem, vai se desenvolvendo, estruturando, formalizando os conceitos e vai adquirindo assim uma conotação mais estática. (ABREU, 2013, p. 50).

O método utilizado por Euclides baseou-se na utilização de cadeias dedutivas, que constituem a base para a construção de novos conceitos geométricos. Trata-se do sistema axiomático, que parte dos conceitos e proposições admitidos sem demonstração (postulados), que sustentam uma lógica formal. Os *Elementos*¹⁵ de Euclides representam a primeira axiomatização da história da Matemática.

Euclides utilizou três conceitos (o ponto, a reta e o círculo) e, a partir desses, formulou cinco postulados¹⁶, são eles:

- Primeiro postulado: Pode-se traçar uma (única) reta ligando quaisquer dois pontos.



- Segundo postulado: Pode-se continuar (de uma única maneira) qualquer reta finita continuamente em uma reta.

¹⁵ Obra de 13 volumes que fundamentam a chamada Geometria Euclidiana.

¹⁶ "As proposições admitidas sem demonstração são ditas axiomas (hoje não se faz qualquer distinção entre postulado e axioma), e as demais, demonstradas, teoremas" (BICUDO, 2009, p. 83).

II.



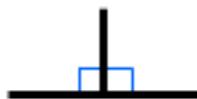
- Terceiro postulado: Pode-se traçar um círculo com qualquer centro e com qualquer raio.

III.



- Quarto postulado: Todos os ângulos retos são iguais.

IV.



- Quinto postulado: Se uma reta, ao cortar outras duas, forma ângulos internos, no mesmo lado, cuja soma é menor do que dois ângulos retos, então estas duas retas encontrar-se-ão no lado onde estão os ângulos cuja soma é menor do que dois ângulos retos.

V'.



A partir desses postulados, Euclides conseguiu realizar a dedução de centenas de proposições matemáticas e a geometria euclidiana configurou-se como objeto de admiração, não só porque se estabeleceu como a primeira área da Matemática Dedutiva, mas também porque, durante mais de dois mil anos, os seus postulados geraram novas proposições, fundamentando a geometria, sem perder seu caráter real e verdadeiro quando comparados com a realidade física (FEITOSA; LOCCI, 2001).

Partindo desse pressuposto e da reflexão histórica do desenvolvimento lógico-histórico da Geometria, percebemos que o desenvolvimento do pensamento não é um processo engessado e pronto, mas que precisa ser "descoberto". Kopnin (1978) afirma que

[...] embora a teoria do objeto se manifeste ao mesmo tempo como sua história, a reprodução, no pensamento, da essência e do conteúdo de qualquer fenômeno não torna desnecessário o estudo de sua história; ao contrário, para atingir-se um degrau mais elevado no conhecimento do objeto, é necessário recorrer justamente à história. (KOPNIN, 1978, p. 185).

Na teoria Histórico-Cultural, os sujeitos são produtos de uma relação dialética cultural, ou seja, o conhecimento é elaborado coletivamente gerando história. Assim, podemos dizer que os egípcios desempenharam um papel fundamental nesse processo, pois suscitaram, a partir das deduções empíricas, o questionamento e reflexão que foram elementos tensionadores para o desenvolvimento do pensamento teórico, que posteriormente foi fundamentado pelos gregos. Foi a partir de uma necessidade que os matemáticos entraram em atividade e, em um processo de significação, mediada por instrumentos e signos, o desenvolvimento da Geometria, configurou-se como uma ciência lógica e dedutiva.

Nesse sentido, verificamos nesta seção a associação do histórico e da lógica, na fundamentação do desenvolvimento da Geometria e seus respectivos nexos conceituais. A partir das necessidades humanas e a relação mediada propiciou a observação das regularidades, passando do caráter empírico para o teórico. É partindo dessa proposição, que nossa pesquisa objetiva analisar o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação em situações desencadeadoras de aprendizagem de conceitos da geometria plana mediados pelas mídias digitais, sob a perspectiva Histórico-Cultural.

Na próxima seção, apresentaremos os procedimentos metodológicos para o estudo da Geometria que têm por escopo, organizar em etapas o ensino, geradas por SDA, com fins a analisar indícios do desenvolvimento do pensamento teórico. Para tanto, sob uma perspectiva Histórico-Cultural aliado ao desenvolvimento lógico-histórico da Geometria, propomos SDA juntamente com instrumentos de mediação (Libras, tecnologias digitais, recursos visuais, dentre outros) para a formação do pensamento teórico de estudantes Surdos.

5 CAMINHOS DA PESQUISA

Definir a opção metodológica é pensar nos caminhos a serem percorridos no processo de investigação, aspecto fundamental a ser considerado pelo pesquisador. De acordo com Brandão (2010, p. 33), a “construção do objeto” diz respeito, entre outras questões, à capacidade de optar pela alternativa metodológica mais adequada à análise daquele objeto. Nesse sentido, o propósito deste capítulo é apresentar os procedimentos metodológicos, a contextualização e a ambientação da pesquisa, bem como os instrumentos de produção dos dados e a metodologia de análise.

Bogdan e Biklen (1994) apresentam a pesquisa qualitativa como uma possibilidade para aqueles trabalhos que se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos da pesquisa, pelos dados descritivos e pela perspectiva de análise dos discursos dos sujeitos da pesquisa. Além do mais, por meio de uma abordagem qualitativa, os discursos providos de contextos locais, temporais e situacionais que consubstanciam a análise e olhar crítico do pesquisador. "Dessa forma, a pesquisa está cada vez mais obrigada a utilizar-se das estratégias indutivas. Em vez de partir de teorias e testá-las, são necessários “conceitos sensibilizantes” para a abordagem dos contextos sociais a serem estudados" (FLICK, 2009, p. 21). Aliando-se à teoria Histórico-Cultural, a análise dos dados atrela-se aos contextos culturais e sociais inseridos, bem como toda forma de relação mediada.

A opção por essa forma de pesquisar supõe o abandono da “explicitação do fenômeno educacional em termos de causa e efeito, em favor da sua compreensão através do sentido que deles fazem as pessoas que o vivenciam” (MONTEIRO, 1998, p. 49). Nesse sentido, a partir da intencionalidade desta pesquisa, conseguiremos refletir quanto os processos de desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos.

Assim, elaboramos as SDA, a fim de tencionar o processo de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos, no que tange ao ensino de conceitos de Geometria Plana. Tomando como base os trabalhos de Prates (2011), Magalhães (2014) e Oliveira (2014), que têm como objeto de estudo e estratégia metodológica as SDA, visando que os estudantes produzam sentidos e significados, foi possível observar a pertinência da escolha metodológica para a consolidação do processo de aprendizagem, aproximando as necessidades dos estudantes ao conteúdo proposto. Segundo Moura

(2010), as SDA estruturam-se a partir de uma necessidade, indicam um determinante, traça metas e propõem ações. Essa estrutura está de acordo com o conceito de atividade proposto por Leontiev (1978), ou seja, propor que os estudantes Surdos sejam tencionados a "entrar" em atividade, a partir de uma necessidade, na proposição de desenvolvimento do pensamento teórico, conforme discutido em 2.2. Esta proposição correlaciona a teoria histórico cultural, no que se diz respeito ao processo de mediação e significação construído coletivamente e, por sua vez, historicamente. Nesse sentido, propor SDA, sob uma perspectiva do desenvolvimento lógico-histórico da geometria plana, propiciará uma análise dos processos de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos.

5.1 Contexto, sujeitos e objeto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Municipal Tancredo Phideas Guimarães, em Belo Horizonte, com um grupo de seis estudantes do ensino fundamental II, no segundo semestre de 2019. A sala de aula era composta por onze estudantes Surdos. No entanto, considerando as especificidades deste trabalho e os sujeitos, no que se diz respeito ao processo de transcrição e análise, nos atemos a um grupo de quatro estudantes Surdos, escolhidos de forma aleatória. Esse processo justifica-se uma vez que estamos trabalhando com uma modalidade de língua visoespacial e que requer uma análise para além da língua, o que inclui as reações corporais e aspectos da visualidade (CAMPELLO, 2009).

Quanto à escolha da escola em questão foi intensional, por se tratar de um ambiente inclusivo para estudantes Surdos e referência no Estado de Minas Gerais em atendimento a este público.

Como posicionamento político, social e identitário que consiga perceber as questões propostas pela pesquisa, a partir dos “óculos Surdos”¹⁷, o professor/pesquisador optou por uma abordagem de educação bilíngue, uma vez que reconhecemos a Libras como instrumento de mediação no processo de desenvolvimento do pensamento, fundamentando-se em construtos da teoria Histórico-Cultural.

¹⁷ Expressão utilizada por Perlin (1998) que refere-se a percepção do processo sob a perspectiva da Surdez, reconhecendo suas especificidades.

No que diz respeito ao estudo da Libras e Educação Bilíngue, é possível observar congruência em relação à abordagem de seu status como língua natural da comunidade surda (BRITO, 1995; QUADROS, 1997, 2005, 2006; QUADROS; KARNOPP, 2004), que é reafirmada no decreto 5626/05, garantindo o direito à educação bilíngue em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2005). Dessa forma, a proposta de educação de surdos é que se tenha um ensino bilíngue (QUADROS, 1997), em que a língua de instrução seja a Libras, como primeira língua, e a Língua Portuguesa, como segunda língua, na modalidade escrita. Assim, todas as atividades realizadas com os estudantes Surdos, foram ministradas em Língua Brasileira de Sinais, como língua de instrução.

As SDA desenvolvidas em sala de aula foram devidamente documentadas, por meio de gravações em vídeo e diário de bordo. Assim, todos os participantes da pesquisa, bem como os responsáveis (por se tratarem de menores de idade), assinaram o Termo de Assentimento.

Quanto à seleção do conteúdo em geometria, selecionamos a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁸ em Matemática, que explicita que um dos objetos de conhecimento a ser abordados no 8º ano é “área de figuras planas”, que se encontram dentro do eixo unidades temática de Grandezas e Medidas. No que se diz às habilidades/competências¹⁹ a serem adquiridas pelos estudantes é a resolução e elaboração problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos (BRASIL, 2018).

Tendo em vista o objetivo da pesquisa, realizamos uma análise dos perfis dos estudantes e seus contextos inseridos, visando identificar e compreender como a prática é abordada na escola, bem como, quem são os sujeitos que compreendem a pesquisa (professores, estudantes, direção, funcionários, dentre outros), é, portanto, uma fase preliminar de constituição dos dados para pesquisa (BARDIN, 1977).

Segundo Flick (2009, p. 115), "o pesquisador enfrenta a questão da negociação da proximidade e da distância em relação à(s) pessoa(s) estudada(s)". Objetivando uma

¹⁸ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento legal "de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento" (BRASIL, 2018, p. 7).

¹⁹ Na BNCC, competência "é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho" (BRASIL, 2018, p. 8).

maior proximidade com os estudantes e o ambiente escolar, o professor/pesquisador, antes da coleta de dados, esteve presente no *locus* durante dois dias. Esse período foi importante para conhecer os estudantes, bem como deixá-los mais confortáveis, visto que o pesquisador não trabalha na escola, campo da pesquisa. Além disso, durante esse período o professor/pesquisador, acompanhou as aulas ministradas, a fim de entender o processo de ensino na perspectiva da Educação Inclusiva e os relatos dos professores regentes quanto ao conteúdo abordado no ano letivo e os processos de aprendizagem dos estudantes. Vale ressaltar que o pesquisador/professor já conhecia três dos estudantes, em contato anteriores, sendo que um desses já havia sido seu discente no 5º ano. Considerando os objetivos da pesquisa, esse período de ambientalização com estudantes não será utilizado como dados de análise, podendo posteriormente ser utilizado pelos pesquisadores para uma futura pesquisa. Esse período de pré-pesquisa, que se constitui de fato como parte da pesquisa, foi importante, pois nos permitiu "envolver-se em um mundo ou subcultura diferentes e, em primeiro lugar, compreendê-lo, ao máximo possível, a partir de dentro dele e de sua própria lógica" (FLICK, 2009, p. 114).

As SDA foram elaboradas procurando gerar uma ZDI que possibilite a transição do pensamento empírico (experiências adquiridas pela observação dos estudantes ao longo da sua história), para o pensamento teórico (significação do processo de relação do ser humano e o mundo, enquanto necessidades, regularidades e, posteriormente, criação de conceitos). Para tanto, consideramos o pressuposto de que a compreensão do movimento do histórico pelo lógico, a reprodução do substancial, da transição do vir a ser do objeto, da história de sua formação e desenvolvimento se realiza nas diversas formas de movimento do pensamento (KOPNIN, 1978).

Para esta pesquisa, foram estruturadas três SDA, planejadas com a intencionalidade de mobilizar os nexos conceituais que consubstanciam a Geometria Plana, a serem ministradas em cinco aulas, conforme detalhamos a seguir.

5.1.1 SDA 1 - Nexos conceituais de medida: perímetro e área

Na primeira aula, o Professor/Pesquisador (PP) propôs que os estudantes se organizassem em grupos, de tal forma que conseguissem visualizar a todos. Inicialmente, a fim de compreender os processos de significação com a Língua

Portuguesa, o professor escreveu no quadro a palavra Geometria, objetivando sistematizar imageticamente as elaborações dos estudantes. Em seguida, tendo em vista a disposição das carteiras, o professor pediu para que demarcassem a figura geométrica formada com um barbante, em que o estudante de cada grupo corresponderia a um vértice. Logo após, foi proposto que os estudantes medissem o contorno da figura, sem usar um instrumento específico de medida (como réguas, esquadros, trenas, dentre outros). Essa proposta propiciou com que os estudantes utilizassem diferentes tipos de instrumentos, como alíquota. O objetivo foi que os estudantes sentissem a necessidade de padronização. Após a apresentação de cada grupo, esboçando a estratégia utilizada, o professor realizou uma intervenção, explicitando que esse processo de padronização é histórico, considerando que, desde os primórdios, as necessidades humanas tensionaram a formação de conceitos como, por exemplo, o de medida. Para uma demonstração contextualizada o professor, passou um vídeo intitulado "História do Comprimento" com tradução em Libras - realizada pelo próprio pesquisador - que se encontra disponível na plataforma do Youtube (<<https://www.youtube.com/watch?v=vczJIHE4GuY>>, acesso em 30 de nov. 2019). Em seguida, foi realizado discussões sobre necessidades e padronização.

Como retomada, na segunda aula, o professor explicitou que as medidas que os estudantes apresentaram na aula anterior, tratava-se de descobrir o perímetro de uma figura geométrica. Objetivando a formação do conceito, o professor demonstrou alguns exemplos com medidas reais, para visualização da aplicabilidade do conceito de perímetro. Como provocação, o professor perguntou que outras medidas, além do perímetro, poderiam descobrir em uma figura geométrica. Considerando as respostas, o professor propôs que os estudantes apresentassem uma estratégia para calcular o preenchimento da figura geométrica de cada grupo. Logo após a formação conceitual, o professor apresentou os respectivos sinais de perímetro e área.

5.1.2 SDA 2 - Nexos conceituais de visualização: quadriláteros

Na terceira aula, o professor utilizou-se das figuras formadas por cada grupo na primeira aula, perguntando o sinal de cada figura. Assim, considerando uma dessas, o professor motivou uma discussão se aquela figura era um retângulo ou um quadrado e sobre como poderia constatar isso. Como mediador nesse processo, o professor discutiu

algumas propriedades básicas dos retângulos e quadrados. O professor problematizou por questionar aos estudantes as semelhanças de propriedades que os caracterizavam como quadriláteros, mas destacando as diferenças que os classificavam como retângulos ou quadrados. Esta escolha foi proposital, uma vez que em Libras os sinais de quadrado e retângulos, possuem a mesma configuração, porém com significados diferentes. Assim, a exploração e negociação das propriedades/conceitos foram importantes para o prosseguimento da SDA, além de propiciar uma discussão entre os estudantes quanto a própria formação do sinal.

5.1.3 SDA 3 - Nexos conceituais de invariância e visualização: áreas de retângulos

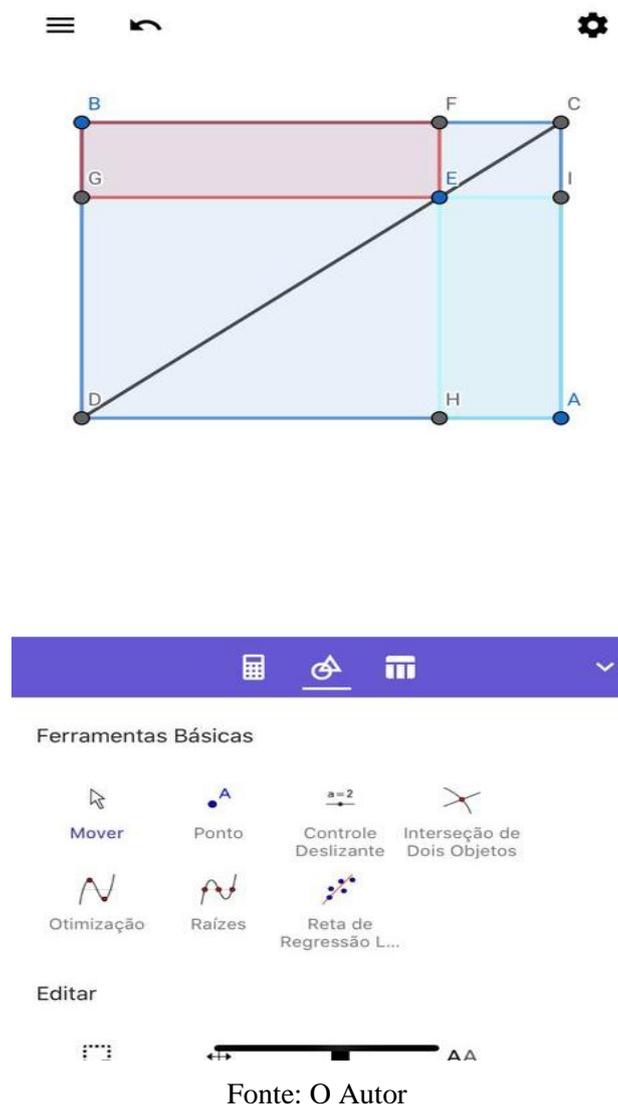
Na quarta aula, com fins a exploração da visualidade e aspectos de invariância, o professor utilizou o Tangram²⁰ Virtual (Disponível em <<https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/72/>>, acesso em 30 de set. 2019). Nesse momento da aula, o professor explicitou as características do jogo, sobre a rotatividade das figuras e as inúmeras possibilidades existentes a partir do jogo. Após as orientações, o professor deixou que os estudantes experenciassem e encontrassem a solução possível. Depois, como intervenção o professor abordou os aspectos de invariância, considerando a rotatividade das figuras, fragmentação das figuras em outras e regularidade existente a partir das propriedades.

Na quinta aula, a partir da elaboração propiciada a partir do Tangram Virtual, o professor propôs uma atividade utilizando o aplicativo Geogebra²¹. Essa atividade envolvia um esboço de um retângulo, levando em conta as propriedades já abordadas em sala de aula. Após a confecção dialogada em conjunto, o professor traçou uma diagonal e colocou um ponto nesta reta. Depois, traçou outras duas retas perpendiculares, em relação ao ponto (conforme mostra a figura 7). Depois, perguntou aos estudantes: qual é a relação entre as áreas S1 (vermelho) e S2 (azul claro).

²⁰ "O Tangram é um jogo milenar, de origem chinesa, composto por sete peças: cinco triângulos - sendo dois grandes, um médio e dois pequenos - e duas figuras geométricas: um quadrado e um paralelogramo, ambos com área equivalente aos dois triângulos pequenos ou ao médio" (MACEDO et al, 2015, p. 14).

²¹ Segundo Hohenwarter e Hohenwarter (2009) a criação do software Geogebra ocorreu no ano de 2001, na qual objetiva o seu uso voltado para a educação matemática para o desenvolvimentos de atividades na área da geometria, da álgebra e do cálculo.

Figura 7 - Proposta de SDA no aplicativo Geogebra



A partir dessa provocação e resposta dos estudantes, o professor utilizou o aplicativo Geogebra para provar que as áreas são iguais. Em seguida, o professor solicitou que os estudantes encontrem uma solução para problema e justifiquem o porquê da semelhança das áreas. A discussão está envolta nos nexos de invariância e visualização.

5.2 Instrumentos de produção dos dados e a documentação da pesquisa

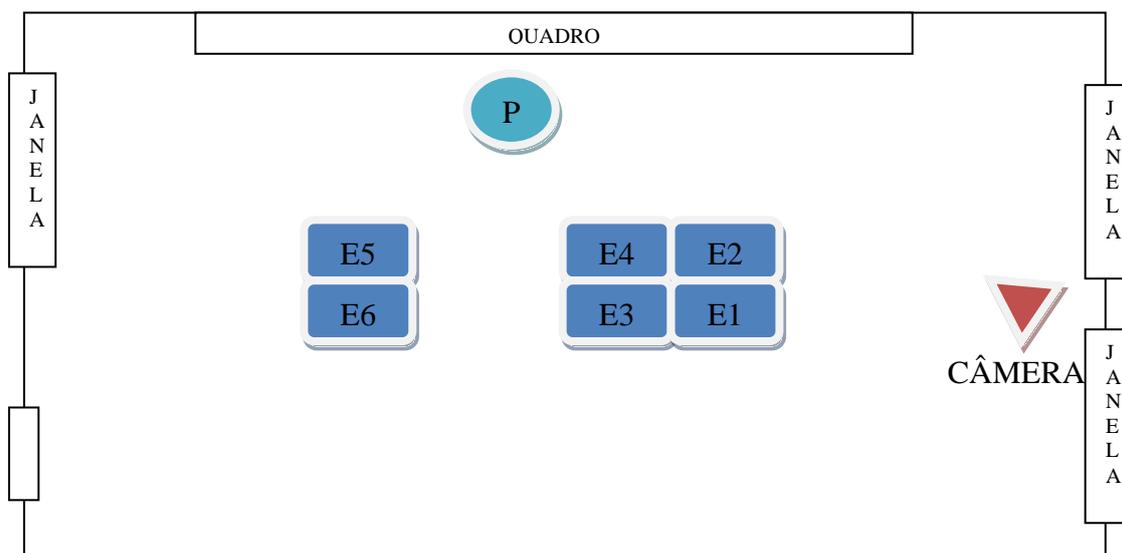
Após o desenvolvimento das SDA, o professor/pesquisador realizou uma análise da produção de dados obtidos, a partir dos registros em Libras gravados em sala de aula (videogravação) e o diário de campo do professor, que consubstanciaram a Análise

Interpretativa, na qual detectamos indícios do desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos, fazendo correlações com a teoria Histórico-Cultural como categorias de análise.

O diário de campo consiste em um instrumento que apresenta tanto um “caráter descritivo-analítico”, como também um caráter “investigativo e de sínteses cada vez mais provisórias e reflexivas”, ou seja, configura-se como “uma fonte inesgotável de construção, desconstrução e reconstrução do conhecimento profissional e do agir através de registros quantitativos e qualitativos” (LEWGOY; ARRUDA, 2004, p. 124). Nesse sentido, em nossa pesquisa, esse instrumento assume um papel imprescindível no processo de análise, pois permite uma descrição dos fatos sob uma perspectiva real de percepção do pesquisador, evidenciando as categorias, por sua vez, a realização de uma análise mais profícua. Vale ressaltar que não referenciamos esse instrumento como agenda de tarefas ou um relatório documental, na verdade, ele assume a função de descrição reflexiva de fenômenos sociais, das reações dos estudantes (muitas vezes não aptadas em gravações), do registro de acontecimentos e processos de inter-relação. As notas foram realizadas antes e após a ministração das aulas, isto porque o pesquisador assume o papel de professor, assim durante as aulas o objetivo focal estava no desenvolvimento das SDA e do feedback de aprendizagem dos estudantes Surdos.

Outro instrumento utilizado refere-se aos gravadores de vídeo, que foram dispostos de tal forma, como mostra a figura 8, para captassem as produções textuais realizadas em Libras pelos estudantes Surdos e, também, a mediação do professor.

Figura 8 - Organização da sala para registro



Fonte: O Autor

Inicialmente planejamos utilizar três câmeras de gravação para conseguirmos ter uma visão melhor dos estudantes e da mediação do professor. No entanto, devido às questões administrativas da escola, isso não foi permitido, justificando-se que muitas câmeras poderiam constranger os estudantes e, ao mesmo tempo, acarretar descumprimento de uma política interna adotada pela Direção. Tendo em vista esse posicionamento institucional, realizamos a videogravação utilizando-se de uma câmera, conforme mostra a figura 8.

Ressaltamos que a gravação teve enfoque em um grupo de quatro estudantes surdos, considerando as especificidades de transcrição de duas línguas de modalidades diferentes. O registro das falas dos estudantes Surdos e do comportamento, tendo em vista a proposta de grupos, foi capturado e, posteriormente, transcrito pelo professor/pesquisador que possui proficiência em Tradução e Interpretação da Libras. Adotamos essa escolha de captação de dados, pautados na teoria Histórico-Cultural, que considera a fala, seja ela a egocêntrica ou social, como instrumento psicológico de mediação no desenvolvimento do pensamento. Nesse sentido, entendemos que as produções textuais realizadas em Libras no processo de construção do pensamento de estudantes Surdos é escolha metodológica, uma vez que ela é sua primeira língua e que a língua portuguesa é sua segunda língua.

Quanto aos processos de transcrição, foi um fator determinante para a análise dados. McCleary, Viotti e Leite (2010) explicitam que por causa das modalidades das línguas de sinais serem diferentes das línguas orais, o processo de transcrição é bem mais complexo, uma vez que vários aspectos da corporeidade e visualidade são, na maioria das vezes, ignorados no processo de transcrição. Assim, para realizarmos uma transcrição na qual conseguíssemos aproximar o mais perto possível da realidade, adotamos a mesma escolha de Luchi (2017), que utilizou o sistema de glosas conforme a Tabela 1.

Além disso, tendo em vista as especificidades dos sujeitos desse escopo, bem como o objetivo, analisaremos também as reações corporais e imagéticas, na qual serão descritas entre parênteses na transcrição. Por exemplo, "NÃO-ENTENDI (Estudante olha para o colega)", assim poderemos ter uma visão mais descritiva dos fatos, corroborando a abordagem de pesquisa que é qualitativa.

Tabela 1: Manual das convenções de transcrição adotadas

Item	Convenção	Exemplo
Glosas na língua de sinais	Letras maiúsculas, com acentuação; glosas com mais de uma palavra devem ser ligadas por hífen.	EU TER GATOS POR-FAVOR O-QUE
Glosas numeradas	Em glosas numeradas, a numeração deve ficar colada ao nome do sinal, sem espaço.	GATO2
Apontação para pessoas	IX seguido pelo referente com letras minúsculas, dentro dos parênteses.	IX(você)
Apontação para objetos	IX seguido pelo referente com letras minúsculas, dentro dos parênteses.	IX(gato) IX(grupo) IX (pirâmide)
Apontação para lugares	IX seguido pelo locativo com letras minúsculas, dentro dos parênteses.	IX(lá)
Possessivos	POSS seguido pelo referente com letras minúsculas, dentro dos parênteses.	POSS(gato)
Verbos descritivos (classificadores)	Usar a glosa "DV" seguida da descrição entre parênteses (com hífen entre as palavras).	DV (orelhas-pontudas) DV (pinta-circular-acima-do-lado-direito-da-boca)
Palavras soletradas	Usar a glosa "FS" seguida da palavra sem hifenização ou da letra entre parênteses.	FS(pé) FS(modá)
Sinais repetidos	Adicionar o sinal + ao sinal no final da glosa.	MATAR +++

Fonte: Luchi (2017, p. 81)

Nesse sentido, a junção do diário de bordo e das gravações em vídeo dos registros das SDA, foi fundamental para a análise qualitativa interpretativa, na qual a nossa fundamentação teórica foi o parâmetro para a Análise Interpretativa. Esta análise teve como foco: o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação em situações desencadeadoras de aprendizagem de conceitos da geometria plana.

5.3 Organização dos dados para a análise

De acordo com Vigotski (1995, p.45), "em qualquer área nova, a investigação começa forçosamente pela busca e elaboração do método". Assim, para análise da

documentação dos dados, oriundas das SDA, utilizamos a Análise Interpretativa (AI), ou seja, estas análises pautaram-se de uma perspectiva interpretativista, esta que faz parte das ciências sociais e possibilita que se dê conta da pluralidade de vozes no mundo social, o que envolve questões relativas a poder, ideologia, história e subjetividade (MOITA LOPES, 1994). Para o pesquisador interpretativista, "a padronização dos fatos do mundo social e a redução da realidade a uma causa é uma distorção da realidade criada pela investigação científica" (MOITA LOPES, 1994, p. 332).

Segundo Moita Lopes (1994) na perspectiva interpretativista, os múltiplos significados que compõem a realidade só são passíveis de análise; nesta, é o fator qualitativo que interessa. Durante a realização deste tipo de pesquisa, o investigador interpreta os significados construídos pelos participantes na sala de aula. Para que haja acesso aos significados, o pesquisador tem que fazer a utilização de instrumentos de pesquisa como diário de bordo, gravações de aulas em vídeo, entre outros, que apresentem descrições do contexto estudantil para que os dados sejam interpretados (MOITA LOPES, 1994).

Considerando este escopo, a AI foi consubstanciada com base nos referenciais teóricos que perpassam a Teoria Histórico-Cultural e a Educação de Surdos. Assim, assumimos nesta pesquisa o método de investigação na Psicologia Histórico-Cultural. Segundo Cedro e Nascimento (2017, p. 31-32)

a análise do processo de construção desse método investigativo (exposto de forma sistemática por Vigotski no tomo III das Obras Escolhidas, mas também presente, ainda que de maneira parcial, em quase todas as suas obras) nos permite explicitar alguns princípios filosóficos que nitidamente sustentam a elaboração de seu método de investigação, tais como: a concepção de história, ciência e de realidade.

Assim, a escolha do procedimento metodológico de AI consubstanciado da Psicologia Histórico-Cultural significa refletir sobre como se dá o movimento histórico-cultural da *psiqué* humana. Segundo Hughes (1990, p. 152), "a procura pelo conhecimento absoluto e certo deva ser abandonada e substituída por uma série infinita de interpretações do mundo", que constituem-se culturalmente e historicamente. Nesse sentido, consideramos, em um primeiro momento, a concepção histórica, uma vez que o sujeito é constituído historicamente, ou seja, para além da sua natureza biológica, o ser humano é eminentemente histórico e social. O caráter de investigação, nesta perspectiva assume um papel importante. Primeiro, na concepção de história e, em seguida, para a

análise dos fenômenos envoltos desta. Segundo Vygotski (1995), analisar historicamente significa entender o movimento, que se configura dialeticamente. A AI que considere a concepção histórica como constituinte, "assume um papel de captação do processo de transformação das propriedades e/ou relações presentes em um dado fenômeno", no que foi, no que é e no que vai ser (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 33). Assim, a análise das elaborações conceituais dos estudantes Surdos, se dá durante todo o processo do desenvolvimento do pensamento até a aprendizagem.

Nesse sentido, para a análise dos dados precisamos explicitar o objeto dessa investigação, o que a partir das congruências das elaborações iremos refletir sobre o processo de desenvolvimento e o que o tensiona. "Uma necessidade teórica na medida em que é preciso conhecer o desenvolvimento do psiquismo humano na direção de contribuir para o seu pleno desenvolvimento" (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 41).

Considerando a centralidade deste trabalho, a AI permite o pesquisador compreender o movimento de subjetivação e objetivação, cuja constituição é dialética, uma vez que o sujeito se expressa a partir da fala, ele está objetivando sua subjetividade. Assim, a análise à luz da Psicologia da Teoria Histórico-Cultural permite refletir sobre o processo de significação dos sujeitos, uma vez que temos como enfoque a síntese desse processo dialético, a fala, especificamente para essa pesquisa, a Língua Brasileira de Sinais. Uma vez que não é possível analisar o sujeito apenas pelo biológico, faz-se necessária uma visão da sua totalidade, reconhecendo os processos de mediação que o constitui e sua história como produto da relação deste com o mundo.

Para a montagem do *corpus* da análise, utilizamos a transcrição textual das interações produzidas nas SDA realizadas pelos estudantes Surdos em Libras e o conteúdo do diário de campo. Em seguida, realizamos leituras minuciosas para identificarmos os fenômenos, tendo em vista, as categorias de análise para então, posteriormente, interpretá-las. Para tanto, em processos de agrupamento de núcleo de ideias em comum, a partir das categorias definidas *a priori*²².

Segundo Moita Lopes (1994), a interpretação dos significados se dá por meio da utilização de instrumentos de pesquisa. Tendo em vista a especificidade desta pesquisa, consideramos a produção textual: diário de campo e as falas realizadas em Libras que foram registradas em vídeo e transcritas; os instrumentos utilizados para sistematização do pensamento dos estudantes Surdos (objetos, tecnologias, dentre outros), reações e

²² Discutiremos o processo de formação das categorias no próximo subtópico.

expressões não-manuais e outros elementos devidamente codificados. Entendemos que "é a conjunção dos vários tipos de instrumentos que possibilita a triangulação dos dados" (MOITA LOPES, 1994, p. 334). Quanto aos participantes da pesquisa, conforme acordado no Termo de Assentimento, foram mantidos no anonimato, sendo necessário realizar as devidas codificações, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 - Tabela de Codificação

Código	Descrição
E1 ²³	Estudante 1
T	Turma
P	Professor
SDA 1 ²⁴	Situação Desencadeadora de Aprendizagem 1

Fonte: O autor

5.3.1. A formação de categorias de análise

A AI, como plano de análise da pesquisa, requer um esforço constante para perceber e levar em conta o contexto de geração de dados, objetivando entender o fenômeno e suas mudanças. Nesse sentido, extrair um corpus que responda a nossa pergunta inicial de pesquisa, a partir do desenvolvimento das SDA como produto dessa análise, constitui talvez a maior dificuldade de todo o processo de pesquisa.

Assim, para dar início a esse processo de seleção de dados e análise, definimos categorias *a priori* que nortearam o processo de inferência, de condensação, de resumo e de síntese. As categorias da presente pesquisa foram construídas embasadas pela Teoria Histórico-Cultural. Segundo Moraes (2003, p. 199) "as categorias de análise necessitam ser válidas ou pertinentes no que se refere aos objetivos e ao objeto da análise". Por isso, vale lembrar que o objeto da presente pesquisa é o desenvolvimento do pensamento dos estudantes Surdos na perspectiva Histórico-Cultural, em SDA.

A categoria escolhida *a priori*, foi capitaneada pela pergunta de pesquisa: "*Que elaborações conceituais estudantes Surdos produzem a respeito de conceitos da geometria plana em situações desencadeadoras de aprendizagem mediados por tecnologias digitais?*"

²³ A numeração é sequencial conforme número de estudantes participantes desta pesquisa.

²⁴ A numeração é sequencial conforme proposto na estruturação das SDA.

A pergunta de pesquisa evidencia os nexos conceituais da geometria plana e sua relação dialética lógico-histórica. Justifica-se a escolha de categorias *a priori* porque desde o início da formação das SDA tínhamos um embasamento na teoria Histórico-Cultural. Nesse arcabouço, ativemo-nos os nossos olhares a refletir sobre como a **mediação** propicia e potencializa o **desenvolvimento do pensamento** de estudantes Surdos. Neste sentido, responder nossa pergunta de pesquisa seria entender, a partir da concepção histórica e cultural, todo o fenômeno na formação do pensamento até o produto, que é a aprendizagem.

Assim, o nosso olhar interpretativo está voltado para o grau de apropriação do referencial teórico e dos efeitos causados nos estudantes com o desenvolvimento das aulas nesta perspectiva. Isto porque consideramos a língua como determinante central da AI, uma vez que, por meio dela, torna-se possível que "os múltiplos significados que constituem as realidades" sejam interpretados (MOITA LOPES, 1994). Nesse sentido, tendo em vista o embasamento epistemológico deste trabalho, escolhemos as seguintes categorias *a priori*:

- Desenvolvimento do pensamento
- Sistematização de conceitos
- Mediação
 - Mediação entre professor e estudantes;
 - Fala social entre estudante e estudante;
 - Visualidade;
 - Os instrumentos tecnológicos.

Essa categorização foi importante para a realização da AI, ponderando os fenômenos a partir da Teoria Histórico-Cultural. De forma sequencial, analisamos cada SDA considerando as categorias elencadas. Entendemos o movimento do processo de desenvolvimento do pensamento, sendo este não dissociado, assim, não podemos olhar para as categorias de forma isolada, uma vez que o movimento é composto de diversas ações que estão ocorrendo concomitantemente. Assim, nosso olhar será norteador pelas categorias, mas atento ao movimento, para não limitarmos em categorizar, mas na compreensão do processo à luz das categorias.

Assim, a leitura e interpretação, a partir da transcrição de cada SDA e das retomadas na videogravação, se fizeram imprescindíveis, uma vez que tratamos de uma

língua viso-espacial e para compreendermos o fenômeno e, assim, interpretá-los, faz-se necessário obter uma visão de todo fenômeno. Para tanto, os instrumentos foram importantes para interpretação dos dados e o destaque às categorias que reafirmam a importância da teoria como fundamentação teórica na prática docente.

Para a organização da análise, entendemos que o desenvolvimento do pensamento, é um movimento dialético, na qual toda mediação ou SDA, constituem-se como elementos tensionadores. Para obtermos uma visão interpretativa que, de fato, compreendesse os fenômenos existentes em sala de aula, optamos por fazer uma análise de cada SDA proposta e, tomá-las como episódios²⁵, para nortear nossa análise geradas pelas categorias supracitadas. Essa estratégia de organização nos permitiu enxergar o processo na sua natureza e interpretá-lo.

Segundo Moura (1992), os episódios de ensino podem ser definidos pelo conjunto de cenas que podem levar a aprendizagem de conceitos. Assim, cada SDA, foi definida por um episódio, na qual a ação docente, a reação dos estudantes, a fala e os instrumentos de mediação constituíram as cenas. Segundo Nascimento (2010, p. 133), "os episódios ao aglutinarem de forma lógica e subordinada a um determinado conceito teórico, situações em seu processo de desenvolvimento, permitem que os dados assumam a função de disparadores ou ilustradores das reflexões teóricas".

Nesse sentido, por meio desta organização compreendemos melhor o fenômeno e nos pareceu ser uma forma de organizar os dados e permitir que o leitor entenda o movimento interpretativista consubstanciado pela Teoria Histórico-Cultural.

²⁵ "Os episódios poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser que uma afirmação de um participante de uma atividade não tenha impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo" (MOURA, 2004, p. 276).

6. ANÁLISE DOS INDÍCIOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO EM GEOMETRIA PLANA

“O ideal não é mais do que o material transposto para a cabeça do ser humano e por ela interpretado.”

Marx (1985, p. 16)

Nessa seção, analisaremos a formação conceitual dos estudantes a partir dos pressupostos teóricos psicológicos-educacionais e dos nexos conceituais. Com isso, analisaremos o desenvolvimento dos estudantes, ou seja, o movimento do pensamento, do empírico ao teórico, a partir dos processos de significação e na apreensão do conceito, quando os sujeitos entram em atividade.

Tomando como referência os aspectos filogenéticos e ontogenéticos constituintes do pensamento e da língua, esta seção se destina à Análise Interpretativa das produções textuais em Libras dos estudantes no desenvolvimento das SDA ligados a conceitos de geometria plana. Depois de realizadas as transcrições, foi realizada a separação dos excertos (cenas) nas categorias elencadas *a priori*, considerando o núcleo de significação e as correlações com a teoria Histórico-Cultural, no intuito de analisar indícios do desenvolvimento do pensamento teórico em geometria plana dos estudantes em situações desencadeadoras de aprendizagem, além dos processos nas interações entre estudante/estudante e/ou estudante/professor.

O P²⁶, por já ter contato com os estudantes anteriormente, sentiu-se à vontade com o desenvolvimento das atividades, bem como os estudantes. O acompanhamento como observador durante dois dias, período antes da pesquisa, propiciou entender os comportamentos dos estudantes frente ao ensino de matemática, a partir da observação e dos relatos dos professores. Nessa observação inicial, muitos dos perfis considerados não-participativos pelo P, foram modificando sua percepção a partir do desenvolvimento das SDA. Consideramos que a perspectiva de abordagem de ensino bilíngue pode ter propiciado o estímulo na participação dos estudantes, bem como o desenvolvimento do pensamento matemático.

Outro fator a ressaltar neste registro é que apesar de considerarmos apenas um dos grupos para a análise, verificamos que a fala social não se restringia ao grupo, mas era formada a partir da discussão de todos os estudantes da turma. Assim, quando a

²⁶ P refere-se a Professor.

proposta de SDA era geral, envolvendo a turma, essas falas foram consideradas na análise, uma vez que propiciaram discussões e tensionaram a formação de sentidos e significados.

Assim, a fim de compreendermos a cena, que se configura como a aprendizagem, dividiremos em 3 episódios a fim de compreendermos o movimento/fenômeno do desenvolvimento do pensamento matemático. Vejamos a seguir.

6.1 Episódio I: Elaboraões conceituais da SDA 1

Inicialmente o professor cumprimentou a turma, apresentando seu nome e seu sinal-nome²⁷, apesar de já ter o feito no primeiro contato. Isso contribuiu para um contato mais proximal entre professor e estudante. Em culturas de língua orais, é comum os estudantes dirigirem ao professor pelo uso de pronome de tratamento ou pelo próprio título "professor". No entanto, na comunidade Surda, comumente, apresenta-se com o sinal-nome e utiliza-se durante todo o discurso. A utilização do sinal-nome na Libras, pode propiciar uma relação direta, quebrando a barreira terminológica e de relação de poder existente historicamente na língua portuguesa que estão interligadas ao professor. O que podemos considerar um ganho, uma vez que o escopo deste trabalho converge na discussão sobre mediação.

A seguir, analisaremos o desenvolvimento da SDA 1. A fala descrita no Quadro 1 retrata o início da primeira aula.

Quadro 1- Transcrição da videogravação do início da SDA 1.

P: HOJE NÓS ESTUDAR TEMA O-QUE? (Professor escreve a palavra Geometria no quadro)
 E3: CONHECER NÃO (Ação imediata ao ler a palavra)
 P: IX(vocês) CONHECER PALAVRA?
 E3: CONHECER NÃO (reafirma).
 E4: NÃO-SABER.

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

Nesse momento, ao perguntar aos estudantes se conheciam a palavra Geometria, houve uma resposta de imediato negativa, uma vez que não estavam associando a

²⁷ O sinal-nome ou batismo de sinal é considerado um elemento importante da cultura Surda, pois, a partir do momento em que a pessoa é batizada por um Surdo, ela passa a receber uma identidade, sendo considerada uma pessoa da comunidade Surda (HEREDIA, 2007).

palavra com seu significado. Como vimos o signo visual, conforme Campello (2009), é constituído de uma associação de um conceito, denominado significado, a uma imagem ótica, chamada significante. Assim, ao visualizar a palavra Geometria, os estudantes não conseguiram realizar uma elaboração visual (significado + significante), pois ainda não havia sido consolidado o conceito²⁸. No entanto, ao explorar o campo da visualidade, nota-se outra reação dos estudantes, conforme evidências dispostas no quadro 2.

Quadro 2 - Transcrição da videogravação referenciando aspectos da elaboração visual.

P: VOCÊS VER LEMBRAR O-QUE? IMAGEM QUAL?
 E1: CÍRCULO? QUALQUER?
 (E3 olha para a sinalização do colega)
 E3: TRIÂNGULO, CÍRCULO, QUADRADO...
 P: VEM. (P dá o pincel para E1)
 (E3 vai até o quadro desenha um triângulo, círculo, quadrado, retângulo. E3 desenha o retângulo com o dedo e confirma com o professor, que faz sinal de BELEZA.)
 E3: SÓ.
 P: IX(figura e depois para a palavra GEOMETRIA) BELEZA PARABÉNS. CERTO, BELEZA! MAIS TEM? MAIS OU NÃO? IX (figuras) SÓ? MAIS NÃO?
 E1: HUM (abaixa cabeça pensativo, levanta a cabeça e coloca a mão no queixo)
 P: VEM! (P dá o pincel para E1)
 (E1 levanta pensativo, faz um esboço com o dedo no quadro, como se fosse de um triângulo e olha para o professor.)
 P: CONTINUAR!
 (E1 esboça a figura com o dedo no quadro. P ao ver o esboço e aponta para a figura já desenhada no quadro.)
 E1: NÃO. (confirma que não é essa e tenta esboçar novamente com o dedo).
 P: DESENHAR!
 (E1 repete a mesma figura que esboçou com o dedo e olha para o professor).
 P: IX(triângulo)?
 E1: NÃO (faz um novo esboço com o dedo, fazendo a figura de um losango).
 (P entende o que ele quer fazer, a partir do esboço, refaz a figura. Desenhando um losango no quadro. E1 confirma com a cabeça).
 P: MAIS? MAIS?
 E4: NÃO SÓ LEMBRAR.

²⁸ Ressaltamos que não estamos afirmando que os estudantes nunca tiveram contato com essa componente curricular, o que é pouco improvável, considerando que a BNCC explicita sobre as competências a serem adquiridas no que se diz respeito a Geometria, se dá desde o Ensino Fundamental I. O que discutimos é sobre a formação de conceitos dessa palavra na regulação do signo visual (VIGOTSKI, 2009). A abordagem escolhida foi explorar um campo conceitual de uma palavra que configura-se como segunda língua da comunidade Surda, a Língua Portuguesa. A escolha foi intencional, tendo em vista que o modelo educacional reafirmado neste escopo é a Educação Bilíngue.

E4: NÃO SÓ LEMBRAR.

E3: EU MÃO IR!

(Professor estende o pincel para E3. Ele levanta e desenha: um quadrilátero e um trapézio.)

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

Neste ínterim, podemos verificar dois importantes momentos que tensionaram a elaboração conceitual da palavra Geometria.

No primeiro momento, ressaltamos a ação intencional de mediação do professor ao verificar que a turma não conseguiu associar a palavra, em língua portuguesa, ao conceito. Assim, estrategicamente, optou-se pela exploração da visualidade, pelo uso de dois sinais: LEMBRAR²⁹ e IMAGEM. Considerando a primeira escolha lexical - LEMBRAR - tencionou com que os estudantes retomassem conceitos que foram adquiridos anteriormente. Ou seja, o professor queria verificar qual era o nível de desenvolvimento real dos estudantes Surdos, considerando este campo conceitual. Isto porque, segundo Vigotski (2009), a capacidade de crianças com iguais níveis de desenvolvimento mental varia. Quanto à segunda escolha lexical - IMAGEM -, o professor explora os aspectos visuais, a fim de que os estudantes possam materializar, por meio da língua o que estão pensando. Assim, a utilização desses dois léxicos, propiciou uma organização dos signos, conseqüentemente, ao processo de significação (VIGOTSKI, 2009). Verificou-se isto, pois o E1 ao ver a sinalização realizada pelo professor, imediatamente, fez uma associação a palavra Geometria ao círculo, provavelmente uma das imagens formadas mentalmente. Isto porque, em seguida, o estudante usa o sinal QUALQUER, pode ser que ele esteja se referindo as demais formas geométricas, associando imagetivamente. Mas pela sua expressão, captada em vídeo, nota-se que ele espera uma confirmação do professor para verificar se sua elaboração é condizente a palavra. Nesse momento, reafirma-se que ao considerar a existência de uma cultura surda em um ambiente formal ou não-formal de ensino, compreende-se o sujeito surdo como alguém que transita também entre distintas culturas (THOMA *et al.*, 2014) e que, por consequência, se constituem de uma heterogenia de identidades que possuem congruência a uma especificidade marcante: a visualidade.

²⁹ Seguindo as normas de transcrição pré-estabelecidas na metodologia de pesquisa, utilizaremos durante todo o texto, letras maiúsculas para referenciar algum sinal em Libras.

Ainda no processo de mediação do professor, ressaltamos que a escolha de disponibilizar o pincel para E3 propiciou que o estudante sistematizasse os conceitos. Nesse sentido, verificamos que os instrumentos tornam-se importantes elementos no processo de aprendizagem. Como afirma Vigotski (2009), o desenvolvimento do pensamento se dá pela relação existente entre sujeito e o mundo. Assim, esse mundo refere-se não apenas as pessoas com quem nos relacionamos, mas também com os artefatos/instrumentos na qual temos contato. O processo de aprendizagem é tensionado a partir de um movimento dialético, que se dá externamente e ressignifica internamente, ciclicamente. Assim, percebemos a expansão da mente, materializada no uso dos instrumentos. Com a demonstração instrumental, os signos mentais transformaram-se em uma linguagem visual, que contribuiu para a sistematização e organização das FPS e, conseqüentemente, a compreensão dos demais estudantes.

No segundo momento, verificamos como a fala social do E1 tensiona a elaboração conceitual de E3. Por meio da produção da fala de E1, E3 referencia-se nela e associa ao conhecimento já adquirido. Pode ser que a fala de E1 reafirmou o que já havia formulado mentalmente, mas que, inicialmente, não se podia dizer com exatidão, se o conceito era correspondente ou não aquela palavra. Outra hipótese, é a de que a fala de E1, propiciou uma organização dos signos visuais que, posteriormente, fez com que o estudante retomasse aquele conceito ou associasse a palavra em língua portuguesa a uma representação visual, em língua de sinais. Em todo o caso, ressaltamos a importância da fala social, referenciada pela teoria Histórico-Cultural, na formação de conceitos, uma vez que somos seres constituídos socialmente (VIGOTSKI, 2009).

Nesse sentido, o P verificando que os estudantes haviam significado (significado+significante) a palavra GEOMETRIA, utilizou-se das figuras desenhadas no quadro para problematizar e expandir o conceito de geometria, visto que as representações eram referentes apenas a geometria plana³⁰. Assim, o P desenha um cubo no quadro, explorando novamente a visualidade na formação de conceitos.

³⁰ Apesar do recorte desta pesquisa seja a elaboração conceitual ligados a geometria plana, ressaltamos a decisão tomada pelo professor, na expansão de conceitos, propiciando aos estudantes uma visão mais ampliada e um campo semântico mais abrangente.

Quadro 3 - Transcrição da videogravação SDA 1.

E1: EU CONHECER!
 P: IX(vocês) LEMBRAR? IX(palavra GEOMETRIA) COMBINA GEOMETRIA?
 T: SIM.
 P: IX(cubo) PARECE 3D DIMENSÃO?
 E1: PARECE DADO.
 P: CERTO (escreve no quadro GEOMETRIA ESPACIAL). IX(aponta para as figuras desenhadas pelos estudantes e escreve no quadro GEOMETRIA PLANA). IX(figuras planas) SÃO ESPACIAIS?
 E3: NÃO, DIFERENTE!
 P: IX(figuras planas) PLANO, DESENHO SÓ, ESPACIAL NÃO TEM.
 E3: IX(figuras planas) PLANO, IX(cubo) ESPACIAL.

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

Nesse momento da aula, pudemos identificar os processos de elaboração conceitual, no qual os estudantes começam a relacionar com as situações emergentes do cotidiano (MOURA, 2010), associando a figura espacial a um objeto. Nesse caso, quando o P desenha no quadro o cubo, o E1 imediatamente correlaciona a um dado. Ou seja, a escolha de mediação do P evidencia a importância da práxis docente, aliando teoria e prática, na qual os estudantes conseguiram verificar a indissociabilidade da teoria e o empirismo, uma vez que ela se constitui do mesmo.

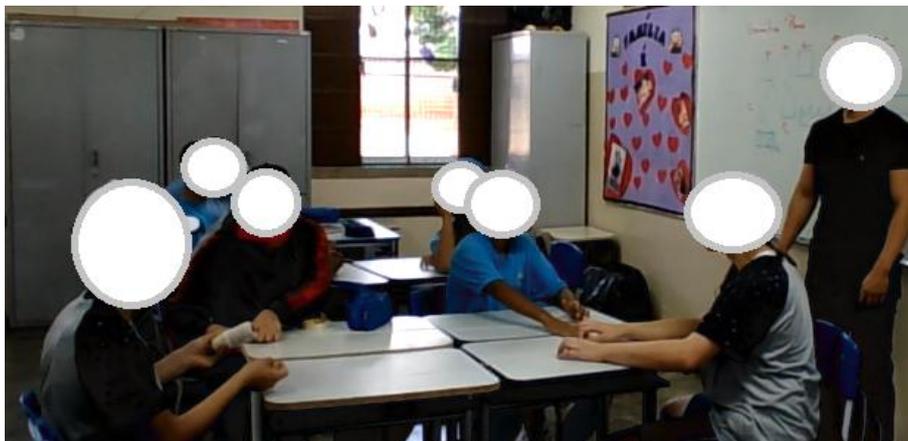
Além disso, por meio de aspectos visuais os estudantes puderam associar o sinal de ESPACIAL e PLANO. A fim de uma compreensão consolidada neste aspecto, o P exemplificou a diferença dos termos. Utilizando-se de uma folha, o P perguntou a T se aquele objeto mais assemelharia a uma figura plana ou espacial. Em seguida, mostrou o apagador e fez o mesmo questionamento. Nas duas proposições, percebemos uma resposta assertiva dos estudantes, verificando que haviam produzido sentido e significado. Nessa perspectiva, Campello (2007) afirma a importância da imagem, enfatizando que

[...] exploração de várias nuances, ricas e inexploradas, da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, procurando oferecer subsídios para melhorar e ampliar o leque dos “olhares” aos sujeitos surdos e sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético dos surdos (p. 130).

Na introdução da SDA 1, o professor pediu para que os estudantes identificassem, a partir da disposição em que estavam sentados, quais das figuras mais se assemelhava. Todos os estudantes apontaram para o retângulo. É interessante

perceber os estudantes entrando em atividade, associando os aspectos visuais a conceitos de geometria. Assim, logo após a resposta dos estudantes, o professor solicitou que fizessem a delimitação da figura com um barbante, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 - Delimitação do perímetro da figura



Fonte: O Autor

No momento da demarcação utilizando o barbante, os estudantes interagiram de forma bem satisfatória, de forma que cada um do grupo contribuiu no processo. Houve um momento de descontração na atividade e envolvimento dos estudantes. Após a delimitação da figura, o P pediu para que os estudantes Surdos medissem o contorno, sem a utilização de um instrumento de medida. Inicialmente, a reação dos estudantes foi de surpresa ao deparar com esse problema, alguns ficaram nitidamente intrigados. Assim, começaram a perguntar para o P o que deveriam fazer. Nota-se, provavelmente, um reflexo de dependência a figura do professor, devido às metodologias adotadas pelos demais docentes. No entanto, o P não interfere, mas incita as discussões no grupo a fim de que os estudantes entrem em atividade e façam proposições, estimulando o desenvolvimento do pensamento a partir da fala social. A seguir, apresentaremos o momento em que os estudantes chegam a uma hipótese para solução do problema.

Quadro 4- Transcrição da videogravação da SDA 1 abordando nexos conceitual de medida.

E1: EI NÓS MEDIR DEDO! (demonstra para o grupo como faria).
 (Depois E1 e E3 revezam entre si, para pedir um dos lados. Em um outro lado, já medem por aproximação).
 E1 e E3: EI 60.
 P: 60 O-QUE?
 E3: DEDOS.
 E3 fala para o outro grupo: MÃO CONTAR (demonstra como fazer)
 E4: ENTENDI! CERTO!

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

No episódio relatado, percebemos a interação dos estudantes na tentativa de resolução. Quando E1 apresenta ao grupo a sua hipótese, rapidamente E3 entende a proposição e o auxilia na medição. No momento da medição, percebemos que há um senso de regularidade, na qual os estudantes replicam o instrumento escolhido. Ressaltamos a consciência dos estudantes, provavelmente das propriedades do retângulo, pois começaram a medir um dos lados por aproximação. Quando o P solicitou aos estudantes apresentarem aos demais qual a estratégia utilizada, foi possível perceber na sinalização dos Surdos que, apesar de escolhas diferentes de instrumento de medição (dedos, palmos, livro), demonstravam senso de regularidade que se configura como um dos nexos conceituais de medida. Para a ampliação desse conceito, o professor deu outro exemplo, utilizando o apagador.

Quadro 5 - Transcrição da videogravação da SDA 1 na elaboração conceitual de perímetro.

P: MAS EXEMPLO (mostra o apagador)
 (Professor começa a demonstrar como seria se medisse com o apagador).
 E1: VERDADE! ADMIRADO...
 P: 4,5 BELEZA?
 E4: CERTO!
 (Professor pede E4 para medir o outro lado. De início ela não segue os padrões de regularidades. O professor demonstra novamente e, em seguida, ela compreende o processo e faz a medição do lado. E1 faz a medição do outro lado com facilidade. Passa o apagador para E2 continuar a medição. E2 apresenta a mesma dificuldade de E4 e o professor auxilia novamente. E2 entende o processo e realiza sozinha.)
 P: ENTÃO?
 E1: SOMAR.
 P: 5+6?
 E3: 11
 P: 11+4
 E1: 15

P: 15+7?
E3: 22
P: BELEZA.
E3: SOMAR TUDO!
P: INTELIGENTE!

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

A reação de E1, ao notar que qualquer instrumento poderia ser utilizado para realizar a medição, exemplifica como tencionou a elaboração conceitual do nexos de medida. Em seguida, o P introduziu o conceito de perímetro sem os estudantes terem a consciência que estão realizando o processo de verificação do perímetro de uma figura geométrica. Isso ocorre em função de que o desenvolvimento da SDA 1, advém do movimento lógico-histórico da geometria, a fim de que os estudantes percebessem, a partir das necessidades humanas a importância dos atuais instrumentos de medida, como, por exemplo, a régua.

É nesse enfoque que o P questionou aos estudantes Surdos, se antigamente havia régua para realizar medições. O que causou uma divergência de opiniões entre os Surdos. Assim, quando o P confirmou que não existia, a reação de E3 foi de surpresa, que logo indagou como seria possível. Percebemos neste momento do desenvolvimento da SDA, como instigou a curiosidade dos estudantes, cujo movimento lógico-histórico tornou-se um elemento metodológico de destaque. Kopnin (1978) corrobora afirmando que

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico, ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica. À base do conhecimento dialético do histórico e do lógico resolve-se o problema da correlação entre o pensamento individual e o social; em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em forma resumida toda a história do pensamento humano. A unidade entre o lógico e o histórico é premissa metodológica indispensável na solução de problemas de inter-relação do conhecimento e da estrutura do objeto e conhecimento da história de seu desenvolvimento.(KOPNIN, 1978, p.186)

Assim, o P pautando-se da fundamentação lógico-histórico da SDA 1, apresentou aos estudantes um vídeo intitulado "História das medidas de comprimento" que demonstra esse movimento de desenvolvimento dos instrumentos de medida,

destacando-se as necessidades humanas como desencadeador dessas transformações. O vídeo foi confeccionado no formato de slides, destacando-se o caráter imagético, com imagens ilustrativas e pouco texto. Apesar de o vídeo ter sido traduzido para a Libras, o que possibilitou a plena compreensão do conteúdo por parte dos estudantes Surdos, as imagens foram elementos fundamentais, pois foram exploradas pelo tradutor e utilizadas como elemento de mediação pelo P no desenvolvimento da SDA. Isto justifica-se porque

o texto imagético não deve ser observado somente como um modo de preencher a explicação e a atividade. A imagem deve ser o deflagrador da explicação, fazer parte do conteúdo e sugerir ao educando uma reflexão crítica de sua posição atual perante a sociedade em que está inserido (NEVES; NUNES; HORA, 2017, p. 8-9).

Partindo desse pressuposto, o P utilizou-se das imagens presentes durante todo o vídeo para realizar suas intervenções e fazer com que os estudantes "continuassem" em atividade. Ressaltamos não somente o uso das imagens, como elemento importante no processo de mediação, mas destacamos o instrumento que tornou isso possível. O P utilizou-se da televisão, instrumento tecnológico, já presente em sala de aula. Por meio da mediação a partir do uso das tecnologias, o P pode explorar aspectos da visualidade e a elaboração conceitual do nexos de medida, conforme veremos a seguir.

No vídeo em questão, o P destacou o desenvolvimento lógico-histórico dos instrumentos de medida. A problematização realizada suscitou nos estudantes a curiosidade e a apresentação de questionamentos quanto ao surgimento desses instrumentos. Um fator de destaque na fala no P era quanto às necessidades humanas e sua relação tensionadora para o desenvolvimento de novas técnicas. Tendo em vista que as atividades foram geradas a partir da perspectiva das SDA, o professor objetivou uma associação das necessidades humanas históricas com situações emergentes do cotidiano. Segue o momento da intervenção.

Quadro 6 - Transcrição da videogravação da SDA 1 para compreender as necessidades humanas

P: EXEMPLO MEDITA SABER (professor vai até ao quadro) IX(quadro início) ATÉ IX (quadro final) POSSÍVEL? SABER COMO? POSSÍVEL, IMPOSSIVEL?
 E3: ACHO IMPOSSÍVEL.
 E1: NÃO.
 P: (Professor pega apagador) VER (P começa a medir usando o instrumento) MEDIR POSSÍVEL?
 E3: POSSÍVEL!
 E6: MAS DEMORAR!
 P: CERTO DEMORAR, MAS LEMBRAR OUTRO O-QUE?
 E6: TRENA ESTICAR MEDIR BOM!
 P: ISSO CERTO BOM IDEIA. IX(quadro início) ATÉ IX(quadro final) IDEIA POSSÍVEL.
 E3: SIM (cara de admiração).
 P: LAMPADA IX(lâmpada) MEDIR POSSÍVEL?
 E4: POSSÍVEL!
 P: CERTO, QUALQUER MEDIR POSSÍVEL. IX(ventilador) CIRCULO MEDIR POSSÍVEL?
 E1: POSSÍVEL (faz expressão de certeza)
 T: POSSÍVEL!
 E6: MEDIR RAI0 CERTO?!
 P: CERTO MEDIR QUALQUER. MUNDO RAI0 POSSÍVEL?
 E3: (Cara de admirado e afirma com o rosto)
 E4: ENTENDER! (Admirada)
 P: ENTENDER? QUALQUER VONTADE QUER IDEIA MEDIR POSSÍVEL!

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

Percebemos na intervenção do P, que ao problematizar sobre um problema real, medir o quadro, os estudantes não imaginaram a possibilidade de medir sem a utilização de uma alíquota. Todavia, o P já havia realizado algo similar anteriormente, quando pediu para que os Surdos medissem a figura geométrica, a partir da organização das carteiras. Assim, o professor percebendo esta reação utilizou-se do mesmo instrumento do exemplo anterior, propiciando com que os estudantes pudessem fazer uma correlação. Isso fez com que E6 problematizasse a necessidade de outro instrumento que contemplasse aquela situação proposta, quando disse "MAS DEMORAR". Destacamos como os estudantes estavam em atividade, pois começavam a analisar a eficácia ou não dos instrumentos a partir das necessidades de medida impostas nos problemas. Nesse momento, os grupos começaram a trilhar uma linha lógica que os direcionou, mais à frente, para a mobilização desses conceitos de medida que evidenciou, mais uma vez, a geração de zonas de desenvolvimento iminentes criadas

pelas SDA, pelo processo de mediação estabelecido entre os participantes envolvidos e pela mediação dos instrumentos utilizados (MOURA, 2010; VIGOTSKI, 2009).

Outro fator a destacar é a mediação do professor, que se ateiam a propiciar com que os estudantes Surdos possam ampliar o seu campo conceitual de medida. Nesse sentido, o P elenca vários exemplos, presentes em sala de aula, o quadro, a lâmpada, o ventilador, ou numa visão macro, o mundo. O que faz com que os estudantes fiquem admirados com as possibilidades que se apresenta a partir do nexos conceitual de Medida. Tendo em vista as percepções dos estudantes Surdos quanto às necessidades, o P prosseguiu com a projeção do vídeo, que destaca as transformações do ser humano, do nomadismo ao sedentarismo. Quando o professor fez a seguinte provocação: "Como as necessidades transformaram o ser humano?" - referenciando-se aos hábitos modificados neste período transitório, os estudantes responderam:

Quadro 7 - Transcrição da videogravação da SDA 1 das elaborações conceituais por meio da concepção histórica da geometria.

<p>E1: AGRICULTURA TRABALHO. E4: CASA TRABALHO. TERRA AGRICULTURA. E3: PARECE MEDIR COMO? E4: PARECE TERRA VER. AGUA AGRICULTURA.</p>
--

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

A partir das falas dos estudantes, pudemos verificar que perceberam aqui o que foi proposto por Hogben (1970): o homem transformou-se, tendo em vista as necessidades e começou a se dedicar ao trabalho voltado a agricultura. Nota-se a presença do nexos de medida, quando E3 questiona como faziam para medir o terreno, ou seja, há uma elaboração conceitual na qual se associa a geometria e medida.

A fala deste estudante tensiona novas hipóteses e propicia uma interação entre os estudantes. A mediação por meio da fala social potencializa o processo de significação, com caracterizado com objetivos bem definidos, como a resolução de problemas. Nesse sentido, Leontiev (1978) desmistifica a diferença entre ações e operações. As ações possuem objetivos bem definidos e é interdependente das operações. Quanto às operações, configuram-se como ações realizadas por instrumentos, para diversos fins.

Além disso, percebeu-se a relevância dessa concepção histórica na SDA no processo de aprendizagem de Matemática dos estudantes Surdos. Por isso, é importante

a reflexão do uso dessa metodologia na prática docente, mas de forma intensional e consciente. D'Ambrósio (1986) explicita que não é necessário que o professor seja um perito em História da Matemática para abordar nas aulas, mas que os conceitos abordados façam sentido para os estudantes, assim como objetivado neste trabalho.

Tendo em mente essa percepção e a proximidade com a seção teórica em que as SDA estavam conduzindo aquelas discussões, o P continuou, depois do vídeo, a apresentar que historicamente os homens utilizavam seu próprio corpo como instrumento de referência para medir e que, segundo Protágoras [5a.C?], "o homem é a medida de todas as coisas". O P utilizou-se da seguinte provaçao presente no vídeo: "Mas nós não somos todos iguais, como solucionar o problema?". Essa pergunta incitou uma discussão entre os estudantes. Assim, o P, como mediador, propôs uma intervenção ao trazer uma situação real, tomando como exemplo um dos estudantes (conforme o quadro 8).

Quadro 8 - Transcrição da videogravação da SDA 1 com uso de instrumentos

P: LEMBRAR MÃO? MAS PALMO IX(E1) (P vai até E1 e compara a sua mão com a do estudante). IGUAL?
 E3: DIFERENTE.
 P: COMO?
 (E3 meche a cabeça em não)
 E1: MÃO (uma em cima da outra) DIFERENTE.
 P: EXEMPLO TERRENO VENDER. (P desenha no quadro o terreno). ME VENDER MAS (P escreve no quadro 1 palmo) 1 PALMO (P escreve no quadro 1 real) 1 PALMO 1 REAL, PALMOS SOMAR 60 ((P escreve no quadro 60 palmos) IX(quadro) O-QUE?
 E4: 22
 P: IX(1) 1 PALMO 1 REAL. 60, QUANTOS REAIS?
 E3: 5
 P: MAS 1 PALMO 1 REAL. 1, 2, 3, 4, 5, 60 PALMOS. QUANTOS REAIS?
 E4: 77
 P: MAS VER (P escreve no quadro a sequência 2 palmos/ 2 reais, 3 palmos/ 3 reais, 60 palmos/ ?)
 E3: AH... 60!
 P: CERTO 60! (P aponta para cada valor no quadro).
 E3: 60, DESCOBRIR!
 E4: CERTO!
 P: PALMO+++ SOMA 60 REAIS. MAS EXEMPLO MEU PALMO 60 REAIS MAS PALMO E1 PODE 67 REAIS. EU O-QUE?
 T: PREJUÍZO AZAR.

Fonte: Registros de aula de 9 de outubro de 2019.

Percebemos que a intervenção realizada pelo P faz uma retomada de conceitos trabalhados no início da SDA 1. Quando o professor realizou um comparativo com E1 do tamanho do palmo de cada um, utilizou-se como instrumento (palmo), para simular uma medição de um terreno, ou seja, o perímetro. Ao fazer um comparativo entre o quantitativo de palmo e a correspondência do valor a ser pago. Na resposta dos estudantes, o professor pode apontar alguns equívocos conceituais. Assim, ele optou por usar o quadro para demonstrar em uma tabela a fim de explorar a visualidade e a percepção de progressão. A associação imagética e a Libras como instrumentos de mediação propiciaram com que os estudantes compreendessem a situação-problema, o que, logo em seguida, há a retomada da provocação realizada no vídeo. Corroborando esse contexto, Simões *et al* (2011, p. 3609) destacam que “[...] o ensino de alunos surdos apoia-se em duas vertentes, o bilinguismo e o uso de recursos especiais, baseados na experiência visual”.

Em seguida, seguiu-se com as discussões quanto à importância de padronização. Logo, o P perguntou aos estudantes como padronizar uma vez que constaram que somos diferentes. Assim, um dos estudantes Surdos sugeriu usar o palmo do rei, o que corrobora com o desenvolvimento lógico-histórico no nexo de medida, na qual com uso de cordas, madeiras ou metais, essa "padronização" era realizada pelas medidas do rei, que era tido como soberano, assumindo as primeiras medidas oficiais de comprimento, a partir de convenções (SANTOS, 2010). Assim, conseguimos perceber apropriação do conceito a partir do desenvolvimento lógico-histórico.

6.2 Episódio II: Elaborações conceituais da SDA 2

No desenvolvimento da SDA 2, o P iniciou a aula lembrando o que é Geometria. Novamente solicitou que os estudantes fizessem a sistematização de imagens que referenciasse ao termo. Pudemos perceber uma ampliação nos conceitos, na qual os estudantes desenharam figuras geométricas planas e espaciais. Ou seja, a mediação realizada na SDA 1 produziu sentido e significados para os estudantes Surdos.

Quadro 9 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na análise lexical.

P: IX(cubo) O-QUE?
 E3: ESPACIAL.
 P: PERSPECTIVA 3D ESPACIAL.
 E4: CIMA IX(quadrado) PLANO.

Fonte: Registros de aula de 10 de outubro de 2019.

Verificamos que explorar a visualidade na proposição na confecção das figuras e na sua identificação permitiu que os estudantes pudessem associar a palavra geometria e suas subdivisões (plana, espacial, analítica). Em seguida, a partir das representações geométricas feitas pelos Surdos, o professor escolheu dois quadriláteros, quadrado e retângulo, para discutir suas propriedades.

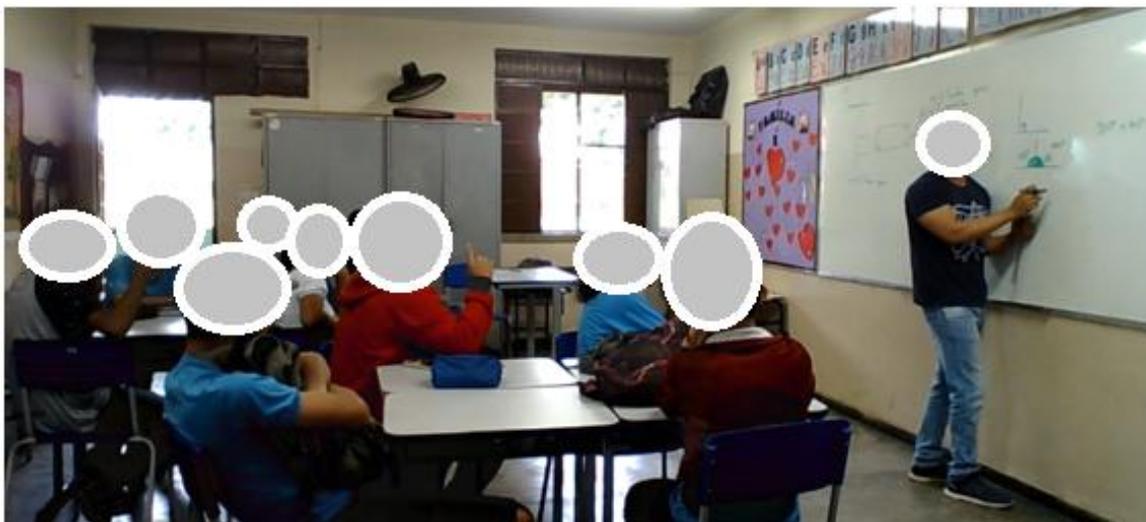
Quadro 10 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na elaboração conceitual das propriedades dos quadrados e retângulos.

P: IX(quadrado e retângulo) IGUAL?
 E3: DIFERENTE.
 E4: DIFERENTE.
 P: DIFERENTE O-QUE?
 E3: LADOS GRANDE IX(quadrado) PEQUENO LADOS.
 P: IX(retângulo) (professor aponta para os lados do retângulo) IGUAL DIFERENTE?
 E3: IGUAL
 E6: IGUAL
 (P aponta para os outros dois lados opostos)
 T: IGUAL
 (P aponta para os outros dois lados adjacentes)
 T: DIFERENTE
 (P escreve no quadro 2 lados iguais)
 P: IX(esse) IGUAL. IX(lados quadrado)?
 E3: IGUAL.
 E6: 4 IGUAL.
 E5: TODOS IGUAL.
 (P faz uma seta e escreve 4 lados iguais).
 P: IX(esse) LADO O-QUE? PARALELO PERPENDICULAR QUAL?
 E3: PARALELO
 P: IX(esse) PARALELO, IX(esse) O-QUE? (P desenha duas retas paralelas e destaca com um traçado mais forte). IX(esse) NOME SABE?
 E: PARALELA (faz o sinal em Libras)
 T: NÃO.
 P: SINAL PARALELA. O-QUE? (P escreve no quadro a palavra PARALELA). AQUI IX(retângulo) PARALELA QUANTOS?

E3: 4.
(P escreve no quadro 4 ângulos)
P: 1, 2, 3, 4 IX(ângulo) QUANTOS SABE? QUANTOS? (T não responde. P desenha no quadro um ângulo reto) IX(ângulo) QUANTOS?
E7: 2
E3: 2? EU ESQUECI!
P: ESPERAR. REGUA? NÃO-TEM.
E4: ELE.
(E7 empresta a régua para o P)
P: MAS VER. (P desenha um ângulo raso). ESSE IX(ângulo) 180. MAS (P divide o ângulo ao meio) QUANTOS?
E7: 2
E3: 2
P: 2?
E7: AH 90!
P: ISSO!
(P desenha no quadro o ângulo reto. Depois escreve $90+90=?$)
E7: 180.

Fonte: Registros de aula de 10 de outubro de 2019.

Figura 10 - Demonstração da mediação no processo de elaboração conceitual de ângulos nas figuras geométricas



Fonte: O Autor

A partir do desenvolvimento da SDA 2, destacamos dois importantes elementos de mediação: a exploração da visualidade e a mediação do professor. No primeiro momento, verificamos que o P explora os aspectos visuais dos estudantes Surdos, por refletir sobre as propriedades dos quadrados e retângulos, a partir das figuras já desenhadas no quadro. Ele utiliza-se do uso de setas para demarcar cada propriedade

com os respectivos quadriláteros, o que pode ter facilitado a elaboração conceitual dos estudantes. Além disso, ao explorar os conceitos de ângulos, que é uma das propriedades destacadas pelo P, utiliza-se de cores diferentes para exemplificar os ângulos rasos e retos (conforme apresentado na figura 10). Provavelmente, essa estratégia tenha propiciado com que os Surdos chegassem a conclusão que um ângulo reto é a metade de um ângulo raso.

Outra reflexão que fazemos neste momento da atividade é a reafirmação da Libras como primeira língua dos estudantes Surdos. Quando o P pergunta qual a palavra correspondente ao sinal de PARALELA, os estudantes não fizeram referência ao léxico, o que pode estar relacionado com as competências adquiridas em LP, como segunda língua. Diversos estudos (FERNANDES, 2006; KARNOPP; PEREIRA, 2012) apontam que essas dificuldades são provenientes de uma educação que não atende a suas demandas linguísticas, considerando a Libras como primeira língua e a língua portuguesa como segunda língua. Nesse sentido, a Libras é tida como "a base para a compreensão e significação dos processos socioculturais, históricos e ideológicos que passam a L2" (LODI, 2004, p. 31). Ou seja, o fato de os estudantes Surdos não fazerem referência a uma palavra em língua portuguesa não indica que não houve elaboração conceitual, pelo contrário, ela é afirmada quando os estudantes usam o sinal PARALELA, uma vez que o processo de significação foi obtido através do signo visual.

Seguindo a abordagem dos ângulos, destacamos a importância da mediação do professor no processo de elaboração, uma vez que conduz os estudantes à constatação das propriedades existentes. Assim, o professor estrategicamente usa a abordagem comparativa para elencar cada propriedade, concomitantemente, destacando as diferenças existentes entre os quadriláteros que se fazem pela existência das propriedades.

Quadro 11 - Transcrição da videogravação da SDA 2 na discussão das propriedades.

P: VER IX(ângulo do retângulo) QUANTOS?

E4: 4.

E3: 90.

P: IX(ângulo do retângulo) QUANTOS?

E4: 90.

IX(ângulo do retângulo) QUANTOS?

E4: 90.

P: IX(ângulo do retângulo) QUANTOS?

E4: 90.

P: 1, 2 QUANTOS?
 E4: 4
 E3:4
 (P escreve no quadro 4 ângulos de 90°)
 E6: 360°
 P: BELEZA CERTO+! IX(ângulos) (P escreve =360°). VER IX(quadrado) IX(paralela) QUANTOS? PARELELA IX(quadrado) QUANTOS?
 E4: 4.
 E3:2
 E6: 2
 P: 2. PARALELA 1, PARALELA 2.
 E4: 2.
 E3: ENTENDER.
 P: PARELELAS 2. (P desenha uma seta e escreve no quadro 2 paralelas). IX(quadrado) IX(retângulo) IGUAL IX(paralelas). (P desenha outra seta) IX(quadrado) ANGULOS QUANTOS?
 E4: 4.
 (P escreve 4 ângulos de 90°)
 P: VER IX+++ (Setas 1, 2, 3 propriedades do quadrado) IX+++ (Setas 1, 2, 3 propriedades do retângulo) 3. DIFERENTE O-QUE?
 E3: IGUAL.
 P: IX(propriedade 3) IGUAL?
 E3: IGUAL.

Fonte: Registros de aula de 10 de outubro de 2019.

Após a mediação do professor, na verificação dos ângulos internos das figuras destacando uma das propriedades das figuras, conseguimos verificar que a partir dessa mediação, o E6 conseguiu realizar uma elaboração conceitual da soma dos ângulos internos de um retângulo ou quadrado. É interessante perceber que, enquanto o professor discutia com a turma, o estudante realizava cálculos em seu caderno até a constatação. Nota-se o envolvimento dos estudantes, dando indícios que os estudantes estavam em atividade (LEONTIEV, 1978).

Outro fator a destacar na intervenção do professor é a exploração das competências em LP dos estudantes Surdos a fim de produzirem sentidos e significados. Tendo em vista esse objetivo, o P explora a visualidade dos estudantes por grifar a palavra "QUA" associando ao número 4, ou seja, a quantidade dos lados de um quadrado. Essa estratégia fará com que os estudantes Surdos possam associar o código gráfico com a imagem do número 4. Compreende-se que

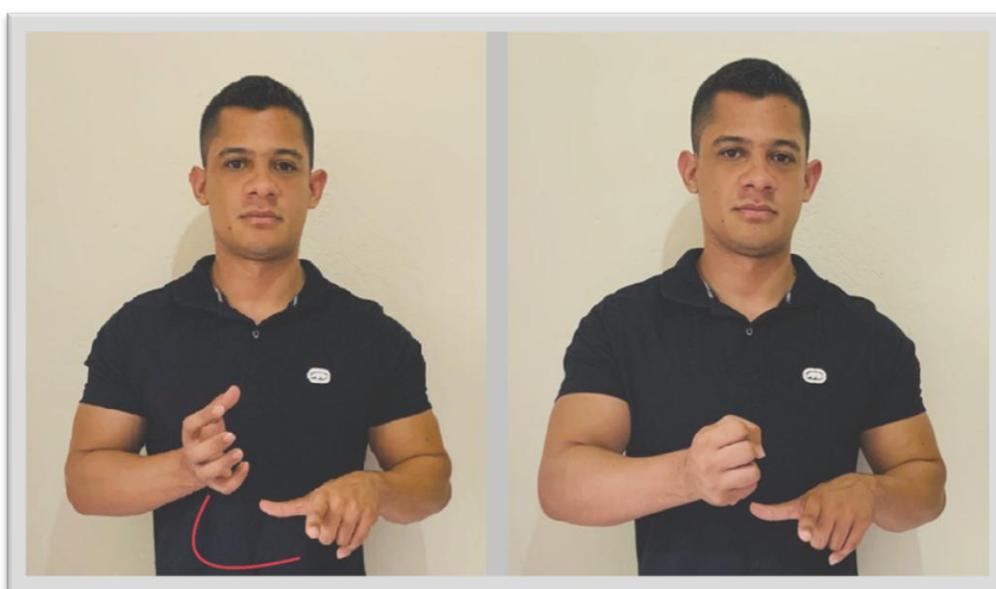
[...] a tarefa de escrever é complexa e não se limita à simples aprendizagem dos códigos de uma língua. Exige do indivíduo tanto a potencialidade de assimilar as diferenças específicas dos sistemas fônico, fonológico, morfológico e lexical da língua, quanto a

habilidade de identificar o que há de peculiar na estrutura sintática e no modo como as relações semânticas se estabelecem (SANTOS, 2011, p. 2).

Verificamos a interdisciplinaridade norteadora da prática docente, na medida em que o P está consciente da abordagem da educação bilíngue e da própria especificidade da Matemática, que é visual, mas que também possui a interpretação de códigos, como a resolução de problemas. Assim, faz-se necessário propiciar condições para que os estudantes Surdos desenvolvam as competências necessárias para a realização das atividades propostas, que envolvem tanto a matemática como a língua portuguesa.

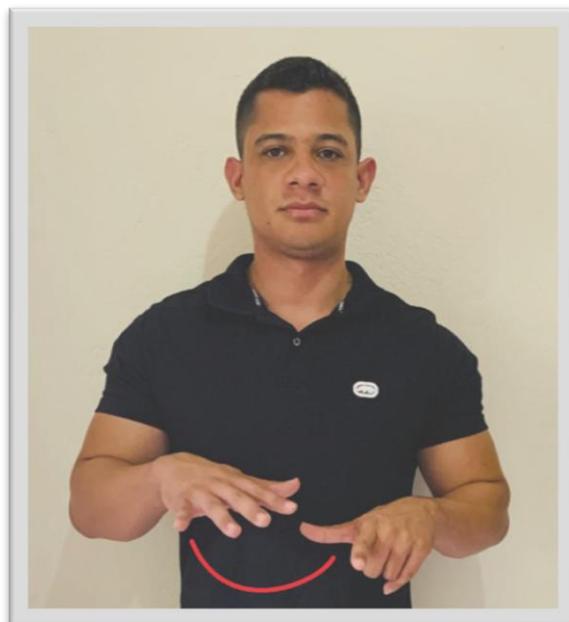
Dando prosseguimento a SDA 2, o professor lembrou que na primeira aula havia trabalhado o contorno do retângulo, ou seja, haviam identificado o perímetro da figura. Destacamos que o sinal de PERÍMETRO (Figura 11) é bem sugestivo, pois traz consigo imagetivamente o sinal de SOMA, que é base conceitual do perímetro, uma vez que se configura como soma de todos os lados de uma figura geométrica. O mesmo ocorre com o sinal de ÁREA (Figura 12). Assim, pode ser que o uso do léxico em Libras possa ter contribuído para a elaboração conceitual dos estudantes Surdos. Reafirma-se a importância da Língua, como instrumento psicológico de mediação, nos processos de significação (VIGOTSKI, 2009). A seguir, apresentamos os sinais de PERÍMETRO e ÁREA, respectivamente, no qual podemos perceber a relação entre a língua e a elaboração, que é potencializada a partir do aspecto visual do sinal.

Figura 11 - Sinal de PERÍMETRO



Fonte: O Autor

Figura 12 - Sinal de ÁREA

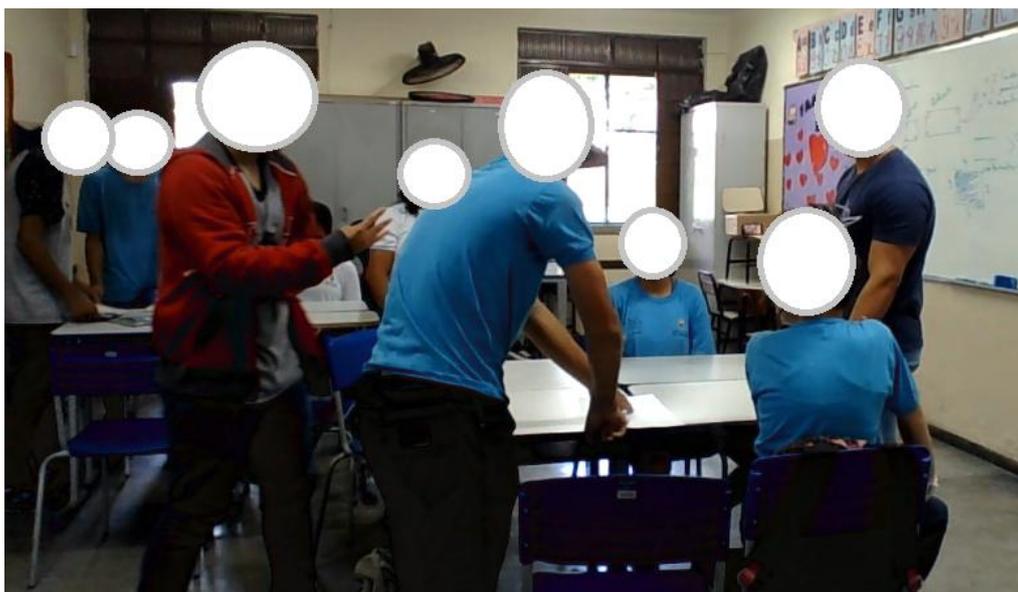


Fonte: O Autor

Ao desenhar o contorno da figura na cor verde, o P usa o pincel azul para colorir o preenchimento da figura. Sendo assim, a próxima atividade solicitada para que os estudantes medissem a área do retângulo. Destacamos novamente a exploração da visualidade dos estudantes Surdos como elemento de mediação, pela utilização do uso de desenhos e cores diferentes.

Os estudantes pensaram em várias hipóteses para a resolução do problema. Inicialmente, comeram a medir com o palmo da mão. No entanto, perceberam que não seria uma boa ideia. E4 sugere usar uma folha, assim, E1 e E3 juntam-se e começam a medir o preenchimento da mesa na qual estavam organizados (Figura 13). Foi possível perceber que os estudantes mantêm o senso de padronização ao realizar a medição, utilizando-se um dos dedos como instrumento para auxiliar no processo.

Figura 13- Realização da mediação da área



Fonte: O Autor

Em seguida, cada grupo apresenta como conseguiram medir o preenchimento da figura e o valor da área. Dentre os instrumentos utilizados foram: cadernos, livros e folhas. Verificamos que os estudantes compreenderam que ao planejar medir o preenchimento era necessário um instrumento que possuísse esse caráter. Assim, todas as opções apresentadas pelos grupos, atendiam a proposta inicial do P. Após a apresentação, o P disse aos estudantes que o tinham medido, tratava-se de encontrar a área de uma figura.

O P volta novamente a figura que havia colorido o contorno e escreve a palavra "área" da mesma cor, em azul. Em seguida, verifica se os estudantes associaram o significado ao significante e foram capazes de produzir sentidos, conforme quadro abaixo.

Quadro 12- Transcrição da gravação da SDA 2 das elaborações lexicais.

P: ENTENDER IX(perímetro) SINAL?
 E7: PERÍMETRO
 E4: PERÍMETRO
 E3: PERÍMETRO
 P: PERÍMETRO! (sim, com a cabeça) . IX(área)?
 E1: ÁREA
 E4: ÁREA
 E3: ÁREA

Fonte: Registros de aula de 10 de outubro de 2019.

Percebemos que os estudantes não titubearam na resposta, a reação dos estudantes foi assertiva e convicta. Então, nota-se que os estudantes assimilaram os conceitos, correlacionando-os com os léxicos em Libras.

6.3 Episódio III: Elaborações conceituais da SDA 3

Na SDA 3, o professor dá sequência as elaborações conceituais já adquiridas pelos estudantes, ou seja, o desenvolvimento real, no que se diz respeito a perímetro e área, e aprofunda nas noções de área e propriedades do retângulo, objetivando estimular a ZDI. Para potencializar o desenvolvimento do pensamento, o professor faz uso de instrumentos tecnológicos, que incluem o Tangram Virtual e o Geogebra, no processo de mediação.

Antes de analisarmos o episódio III e seus fenômenos, destacamos a reação dos estudantes em contato com o computador e o jogo digital. Apesar dos Surdos terem participado ativamente das aulas em sala, notamos que alguns ficavam dispersos ou não participavam tanto. Todavia, a ministração de aula no laboratório, mostrou-se muito eficaz tendo em vista o envolvimento de todos os estudantes. Era notório a partir de todo o desenvolvimento da SDA 3 e do comportamento dos estudantes, como demonstravam interesse na resolução do problema proposto, a partir do jogo. Assim sendo, "as tecnologias poderão ser empregadas para criar e experimentar (...), cujo alvo é avançar a um novo paradigma na Educação" propiciando com que os estudantes e professores tornem-se mais "participativo e motivante" o processo de desenvolvimento do pensamento matemático (MERCADO, 2002, p. 15). Além disso, a estratégia utilizada converge com um dos fundamentos da SDA que é a problematização a partir de um jogo (MOURA, 2010), nesse caso, o Tangram, propiciando a atividade na perspectiva lógico-histórica da geometria.

Inicialmente, na primeira aula da SDA 3, o P levou a turma para o laboratório de informática. O P dividiu a turma em duplas para a realização da atividade e solicitou que os estudantes abrissem em seu navegador o Tangram Virtual³¹. Em seguida, apresentou-se aos estudantes qual era a proposta da atividade, que envolvia utilizar as 7 figuras para formar um quadrado.

³¹ Disponível em < <https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/72/> >, acesso em 30 de nov. 2019.

Foi interessante perceber que logo de início, os estudantes já perceberam a rotação das figuras a fim de colocá-las dentro do quadrado. O Tangram Virtual propicia estimular essa percepção de invariância. Nesse momento, o professor, permitiu que os estudantes experenciassem e, por sua vez, planejassem uma estratégia para a resolução do problema.

Um fator de destaque durante a realização da atividade foi a interação entre as duplas, ou seja, a fala social em movimento. E1 e E3 rotacionavam as figuras de diversas formas a fim de chegarem a uma hipótese provável. Como havia apenas um mouse, E3 direcionou as estratégias a partir dos apontamentos de E1 com a mão, porém sem muito sucesso. Em seguida, E1 assume a posição de E3 e começa a rotacionar as figuras e colocá-las dentro do quadrado proposto. Depois de várias tentativas, os estudantes começam a achar difícil de conseguir resolver o problema.

No entanto, o P percebendo o relato dos estudantes, utilizou-se de uma estratégia de mediação, dando uma dica para os Surdos continuarem estimulados a encontrar a solução. De acordo com Vigotski (2009), os problemas existentes no processo de aprendizagem projetam um novo desenvolvimento, que tensiona a ação individual ou coletiva, para que os estudantes consigam resolver os problemas propostos, mas com a mediação do professor e de outros instrumentos. Assim, a ação de mediação obteve resposta imediatamente: depois de alguns minutos, E2 consegue colocar todas as figuras no quadrado e encontrar uma solução. Ela imediatamente mostra para E1, que vê a estratégia utilizada e replica em seu computador. Quando a turma percebe que E2 conseguiu encontrar a resposta, eles se aproximam para visualizar, mas ela tampa com a mão e diz para eles tentarem também chegar a solução. No entanto, ela logo muda de posicionamento e vai às mesas dos colegas ajudá-los a finalizarem a atividade.

Nesse momento, percebemos que os estudantes estavam modificando sua concepção individualista para a coletividade. Acreditamos que devido a organização das atividades anteriores terem sido realizadas em grupos, essas propiciaram instigar nos estudantes a formação coletiva no conhecimento. Segundo Leontiev (1978) um conjunto de ações apropriadas formam um significado que se estabelece nas relações sociais, assim, precisamos refletir em como este processo influencia diretamente na Educação e planejar ações que convergem a essa teoria.

Após todos conseguirem finalizar o jogo do Tangram Virtual, o P verificou se os estudantes conseguiram perceber os nexos de invariância, a partir da visualidade presente no jogo, conforme quadro abaixo.

Quadro 13 - Transcrição da gravação da SDA 3 das elaborações conceituais a partir do jogo do Tangram Virtual

P: ORGANIZAR COMPUTADOR COLOCAR QUADRADO VER? IX(vocês) PERCEBER QUADRADO DENTRO FIGURAS QUAL? DENTRO O-QUE? DENTRO VER DESCOBRIR O-QUE? 1?

E3: TRIÂNGULO.

E7: QUADRADO.

P: TRIÂNGULO QUANTOS?

E7: 4, QUADRADO, TRIÂNGULO 3.

E3: 3.

P: TRIÂNGULO? 3! 1, 2, 3. 3 TRIÂNGULO? VER DENOVO SOMAR TRIÂNGULO.

E3: IX(chama atenção) 5.

E4: 5.

E7: 5.

P: 1, 2, 3, 4, 5. CERTO+! 1 MAIS 2? 1 TRIÂNGULO, 2?

E2: IX(chama atenção) 1 QUADRADO.

P: 1 QUADRADO (beleza com a cabeça). 2, 3?

E7: PARALELOGRAMO.

P: PARALELOGRAMO. QUANTOS?

E2: 1.

E3: 1.

P: 1, 2, 3 CADA-UM SOMA? 5, 1, 1.

E4: 1.

P: TUDO SOMA 7. VER DENTRO QUADRADO TEM 7. TRIÂNGULO, QUADRADO, VÁRIOS DENTRO TEM.

E4: ENTENDER!

P: LEGAL RODAR(figuras) TRIÂNGULO(rodar) IX(triângulo) MUDAR?

E3: NÃO TEM.

P: IX(triângulo) MESMO TRIÂNGULO(rodar) MUDAR?

E3: NÃO. TRIÂNGULO PARA-CIMA PARA-BAIXO.

P: LEMBRAR QUADRADO LADOS QUANTOS?

E4: 4.

E3: 4.

P: PARALELAS QUANTAS?

E4: 2.

E3: 2.

P: 2! PARALELAS MUDAR?

E3: MESMO!

P: MESMO! REGRA MESMO! DENTRO TRIÂNGULO QUADRADO VARIOS DENTRO MESMO! ENTENDER?

T: ENTENDER! BELEZA!

Fonte: Registros de aula de 11 de outubro de 2019.

Conseguimos perceber ao final da aula, que a sistematização realizada pelo P pode evidenciar as elaborações conceituais feitas pelos estudantes a partir do jogo. Verificamos que a ação intencionalizada pelo professor, propiciou com que os Surdos conseguissem alcançar os objetivos esperados. Mais do que uma atividade lúdica, o jogo virtual propiciou com que os estudantes pudessem ampliar os conceitos de invariância na geometria plana, que era o objetivo principal da aula proposta pelo P.

A retomada da aula anterior realizada pelo P buscou verificar se os estudantes haviam consolidado com relação às propriedades existentes no quadrado. A partir disso, utilizou-se para fazer alguns questionamentos que permitiu com que os estudantes pudessem entender que o nexos conceitual de invariância existente na figuras geométricas são geradas pelas propriedades, que são constantes, independentemente do tamanho ou posição.

Na segunda aula, tomando como ponto de partida a aula anterior, o P iniciou a aula lembrando aos estudantes sobre a fragmentação existente a partir de uma figura geométrica. Nesse caso, no Tangram, o quadrado é fragmentado em 7 figuras geométricas. Em seguida, o P pediu para que os estudantes acessassem o aplicativo Geogebra. No entanto, apenas um dos estudantes havia baixado o aplicativo. Assim, para dar prosseguimento a SDA planejada, o professor pediu para que formassem um círculo para que pudessem visualizar a atividade proposta. Notamos novamente a interação dos estudantes e o interesse, no que diz respeito ao uso das tecnologias. Logo no início da atividade, com os comentários de alguns dos estudantes, percebemos que haviam se arrependido de terem esquecido de fazerem o download em casa, visto que a escola não fornece a senha do Wi-Fi.

Em primeiro momento, a partir das propriedades já abordadas nas últimas aulas, o P começou a confecção do retângulo no Geogebra. Finalizado a atividade, o professor mostrou por meio do aplicativo, o nexos de invariância presente na figura, por aumentar e diminuir a figura, sem perder as proporções. A reação dos estudantes foi de surpresa e admiração ao verem a demonstração realizada pelo P. Percebemos isso na fala de E1, quando ele olha para os colegas e faz o sinal de LEGAL repetidas vezes. A professora titular da turma percebendo o envolvimento dos estudantes, aproxima-se para ver a intervenção do professor e a utilização do Geogebra.

Ao interpretarmos esse momento da ação docente, percebemos os ganhos existentes na utilização das tecnologias digitais na elaboração conceitual dos estudantes.

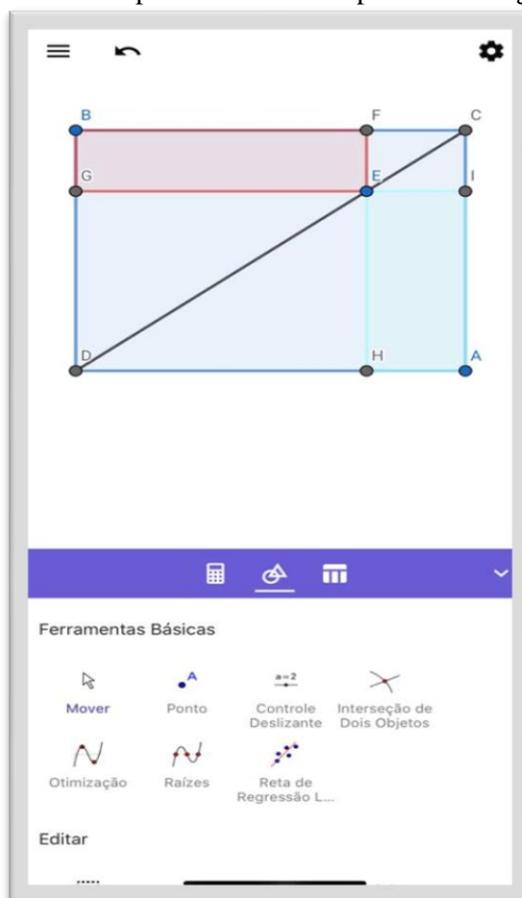
A opção do uso do Geogebra permitiu explorar e consolidar conceitos abordados anteriormente, produzindo novas aprendizagens. Segundo Kenski (2003, p. 9),

As atuais tecnologias digitais de comunicação e informação nos orientam para novas aprendizagens. Aprendizagens que se apresentam como construções criativas, fluidas, mutáveis, que contribuem para que as pessoas e a sociedade possam vivenciar pensamentos, comportamentos e ações criativas e inovadoras, que as encaminhem para novos avanços socialmente válidos no atual estágio de desenvolvimento da humanidade.

Essas possibilidades apresentadas por meios das tecnologias digitais propiciam uma maior interação e envolvimento dos estudantes no desenvolvimento das atividades. Além disso, a percepção visual explorada pelo uso do instrumento mediou à formação do pensamento matemático.

Dando prosseguimento a SDA 3, o P desenhou uma diagonal e colocou um ponto neste segmento de reta. Depois inseriu mais duas retas perpendiculares, conforme mostra a figura 14.

Figura 14 - Proposta de SDA no aplicativo Geogebra



Fonte: O Autor

Em seguida, o P realizou o seguinte questionamento:

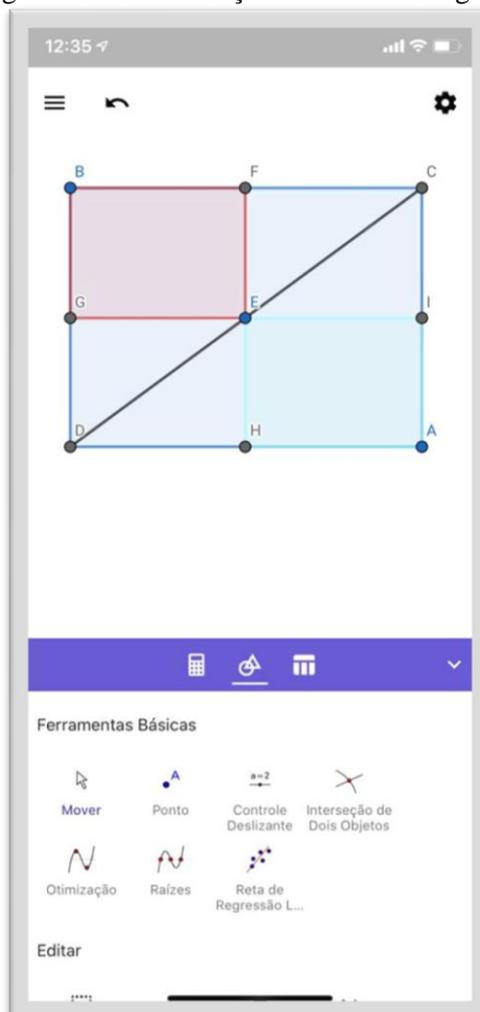
Quadro 14- Transcrição da videogravação do início da segunda aula da SDA 3.

P: PERGUNTA VER IX(vocês) SABER OU NÃO. IX(lá) VERMELHA, IX(lá) AZUL IGUAL OU NÃO?
 T: DIFERENTE!
 P: LEMBRAR ÁREA?
 E1: IGUAL!
 P: IGUAL OU DIFERENTE?
 E3: DIFERENTE. VERMELHO GRANDE, PEQUENO AZUL.

Fonte: Registros de aula de 10 de outubro de 2019.

A partir dessas discussões realizadas, o P usou o Geogebra para mostrar que as áreas são congruentes, conforme figura a seguir.

Figura 15 - Semelhança de áreas no Geogebra



Fonte: O Autor

Logo após o P mexer com o ponto “E” e mostrar que as áreas eram congruentes, a reação de E3 foi de espanto. Toda a turma ficou admirada ao ver a demonstração. Os estudantes olhavam entre si e afirmavam que eram IGUAL. Destacamos os ganhos do uso do Geogebra que propiciou uma melhor visualização, a partir do problema proposto, intensificando a fala social entre os estudantes.

A fim de compreender o porquê da congruência das áreas, o P explorou alguns conceitos de semelhança de triângulos, explorando a fragmentação das figuras por meio da visualidade. A partir disso, os estudantes puderam compreender que a diagonal existente, era adjacente a dois triângulos retângulos e que, portanto, se área inicial do retângulo foi fragmentada em dois, essas são, conseqüentemente, congruentes

Além disso, o P demonstrou por meio do uso do Geogebra que em qualquer lugar da diagonal que colocasse o ponto "E", o resultado seria o mesmo. Esta afirmação gerou uma curiosidade nos estudantes, que pediram ao professor que pudessem verificar, por eles mesmos, o que o P havia afirmado. Ao final desta experiência por parte de cada estudante da T, conseguimos perceber o envolvimento dos estudantes e a admiração na comprovação da questão provocadora feita pelo P. As reações corporais e faciais dos estudantes Surdos percebidas durante a SDA 3, configuram-se como indícios do desenvolvimento do pensamento.

Em síntese, ao analisarmos as três SDA, percebemos que foi possível identificar indícios do movimento transitivo do pensamento empírico para o pensamento teórico de conceitos de geometria plana, no que diz respeito a perímetro e área. Notamos que os estudantes alcançaram níveis diferentes de ZDI, tendo em vista, o envolvimento nas atividades, os conhecimentos já adquiridos e outros elementos.

Destacamos que as SDA propostas para a presente pesquisa tem potencialidade para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes Surdos, mas para que isso se torne possível é importante que o professor tenha uma consciência filosófica da Teoria Histórico-Cultural dos conceitos de mediação, para o desenvolvimento das atividades, numa perspectiva bilíngue, como exposta em nossa proposta metodológica (VIGOTSKI, 2009).

7. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao finalizar este escopo, nos sentimos contemplados epistemologicamente pela escolha da fundamentação teórica pautados da Teoria Histórico-Cultural e seus desmembramentos na Teoria da atividade. Ressaltamos as características vanguardistas de Vigotski, uma vez que depois de meio século após a sua morte, ainda podemos inferir e aferir conceitos de sua teoria a fim de compreender os fenômenos atuais. “Ele está certamente, sob muitos aspectos, adiante de nosso próprio tempo”, segundo um de seus melhores intérpretes (RIVIÈRE, 1984, p. 120).

No cerne da sistematização teórico-psicológico vigotskiano, encontramos uma teoria que discute o desenvolvimento do pensamento ontogenético que também, configura-se, como uma teoria histórica do desenvolvimento das subjetividades. Verificamos que todo o ser humano é constituído biologicamente, sobretudo, um ser histórico (VIGOTSKI, 2009). Assim, a história torna-se um agente imprescindível na formação das subjetividades, que são mediatizadas pelas relações sociais. O produto dessas mudanças "parecem refinar a sensibilidade do pensamento humano e a predispor-lo a tudo que diz respeito à gênese, à transformação, à dinâmica, ao devir e à evolução" (IVIC, 2010, p. 12).

Esse arcabouço teórico norteou nossas atividades de ensino e de pesquisa, para que pudéssemos delinear os objetivos de pesquisa e a proposta das SDA desenvolvidas com os estudantes.

Com o desenvolvimento das SDA, percebemos a importância da consciência da mediação presente em sala de aula, o que, conforme vistos podem ser explorados por diversas formas. As SDA elaboradas pelo professor para o desenvolvimento dos conceitos da geometria plana, utilizando como objeto central para tal confecção, o desenvolvimento lógico-histórico, tensionaram os estudantes Surdos "entrarem" em atividade, de forma que pudessem adquirir sentidos e significados. Observamos assim, o movimento de apropriação do pensamento teórico em geometria plana por meio dos questionamentos, inferências e manipulação do material teórico em questão, configurando-se como importante ponto de partida para dar prosseguimento para atingir esse objetivo final. Trata-se de um processo que para alcançar a consolidação do pensamento teórico, como produto final, a que exige tempo, uma vez que a estrutura educacional atua sobre a perspectiva do pensamento empírico.

Assim, considerando o objetivo principal desta pesquisa que era analisar indícios de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes Surdos em um processo de significação de produção de sentidos em relação à conceitos da geometria plana mediados por tecnologias digitais, podemos dizer que conseguimos alcançá-lo, uma vez que foi possível percebermos o movimento de desenvolvimento do pensamento dos estudantes Surdos na formação de elaborações conceituais e percepções visuais matemáticas.

Neste sentido, retomamos a questão de pesquisa: "*Que elaborações conceituais estudantes Surdos produzem a respeito de conceitos da geometria plana em situações desencadeadoras de aprendizagem mediados por tecnologias digitais?*". A partir desse questionamento, que nos impulsionou a realizar a presente pesquisa, teceremos a seguir algumas considerações.

As elaborações conceituais dos estudantes Surdos perpassaram pelo movimento lógico-histórico da geometria, na qual o docente consciente historicamente do fenômeno, realizou mediação a fim de que os conceitos fossem consolidados. Podemos perceber que os estudantes puderam compreender, a partir dos nexos conceituais de medida, visualidade e invariância, os conceitos de perímetro e área existentes na geometria plana.

Compreendemos que para que ocorressem as elaborações conceituais, as relações de ensino e aprendizagem foram mediatizadas (VIGOTSKI, 2009). Assim, identificamos a língua como instrumento psicológico desencadeador do processo de significação e processo de interação entre sujeitos. Nesse sentido, constatamos que conseguimos alcançar um dos objetivos específicos que era de compreender como a língua configura-se como instrumento psicológico de mediação no processo de significação. A Libras, nesta pesquisa, foi tida como um elemento tensionador no processo de elaboração conceitual, uma vez que assumimos a educação bilíngue como norteador de nossas práticas pedagógicas, para além de um posicionamento político frente aos movimentos da comunidade Surda, percebemos ganhos no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, percebemos que a educação bilíngue propicia um olhar sócio-antropológico da Surdez, reafirmando as potencialidades, nesse caso a língua, a visualidade, a identidade e a cultura. Quadros (2005, p. 32-33) explicita que "ao expressar um pensamento em língua de sinais, o discurso utilizado na língua de sinais utiliza uma dimensão visual que não é captada por uma língua oral-auditiva, e, da

mesma forma, o oposto é verdadeiro". Assim, o planejamento e a intencionalidade docente dar-se-ão a partir do reconhecimento da Libras como língua de instrução, uma vez que a língua materializa a interdependência da filogenia e da ontogenia, influenciando, por sua vez, diretamente no processo de aprendizagem.

A partir da realização desta pesquisa, conseguimos reafirmar o que a comunidade tem lutado a partir dos movimentos sociais, no que se diz respeito a implementação da educação bilíngue, por ser uma abordagem que considere as especificidades da surdez, as suas subjetividades, as identidades, a sua cultura e seu posicionamento político-social. Foi possível perceber, os ganhos no processo de aprendizagem quando a língua de sinais é utilizada como língua de instrução para estudantes Surdos. Esses ganhos incluem: a proximidade com conteúdo e com o professor; a participação efetiva dos estudantes nas aulas como protagonistas no processo; oportunização do ensino da matemática pela língua, cuja modalidade é viso-espacial; planejamento de aulas que considerem as especificidades da comunidade Surda e o ensino de língua portuguesa, como segunda língua, objetivando a interdisciplinaridade.

Outro fator de destaque no processo das elaborações conceituais é a utilização de instrumentos visuais no processo de mediação. Percebemos que esses instrumentos potencializam o processo de desenvolvimento do pensamento, principalmente quando explorado os aspectos visuais desses artefatos. Com isso, alcançamos outro objetivo específico de analisar a importância da visualidade na proposta de SDA considerando as especificidades da Surdez. Nesse viés, Thoma *et al* (2014, p. 13), explicitam que os artefatos visuais são constituídos da imagem, da língua de sinais, do letramento visual e da visualidade. Assim, a utilização desses artefatos visuais no ensino de matemática para Surdos é convergir à constituição subjetiva desses sujeitos, que apreendem o mundo e interagem com ele, a partir da visualidade.

Como afirma Reily (2003), a imagem, como instrumento, traz consigo o potencial de ser aproveitada como recurso para transmitir conhecimento e desenvolver a cognição. Para o estudante Surdo, esse caminho para o desenvolvimento será necessariamente visual, isto porque o universo de sua língua e a maneira que interagem como o mundo é puramente visual. Não explorar esse campo da visualidade é ir na "contramão" para desenvolvimento do pensamento. Nesse sentido, as práticas pedagógicas podem ser repensadas a fim de que considerem a visualidade como um dos pilares tensionadores no processo de aprendizagem de estudantes Surdos.

Assim, destacamos a importância do uso dos instrumentos tecnológicos que oportunizem aliar a intensionalidade conceitual e a exploração da visualidade. No contexto da nossa pesquisa, as elaborações conceituais quanto aos nexos de invariância e visualidade de área, foram oportunizadas por meio da utilização das tecnologias digitais. No desenvolvimento das SDA, utilizando as tecnologias digitais como instrumento de mediação, percebemos um maior envolvimento dos estudantes na realização das atividades e uma maior interação propiciada pela realidade virtual. Registra-se que "os atributos das novas tecnologias digitais tornam possíveis o uso das capacidades humanas em processos diferentes de aprendizagem" (KENSKI, 2003, p. 5). Assim, com o uso das tecnologias digitais como instrumento didático-pedagógico, é possível alcançar diferentes níveis de ZDI, tendo em vista a heterogeneidade de perfis em sala de aula.

Vale ressaltar que as tecnologias digitais estão imbricadas a constantes transformações, uma vez que é plenamente formado ou pronto, já que, historicamente e socialmente, tensionam as mudanças a fim de adequar as necessidades humanas atuais, convergindo com o conceito central da teoria Histórico-Cultural, no que se refere às relações de trabalho e às mudanças dialéticas a partir da relação que o homem estabelece com o mundo (VIGOTSKI, 2009). Assim, introduzir as tecnologias digitais no âmbito escolar é estar consciente das transformações socioculturais em que vivemos e compreender as subjetividades do Ser na modernidade.

Quebrando o estilo gramatical trazido durante todo o texto em terceira pessoa do singular, trago as minhas considerações acerca deste trabalho. Enquanto pesquisador, me descobri por meio da teoria Histórico-Cultural, pareceu-me tudo muito claro depois de "mergulhar" neste arcabouço teórico apresentado pela minha orientadora e meu coorientador. Ficou evidente, para mim, que o professor precisa, necessariamente, de uma base teórica para nortear a sua prática docente. Na condição de docente, percebi que os protagonistas do processo de aprendizagem são os estudantes e que o professor precisa reconhecer seu papel na cena, que é ser mediador. Além disso, a partir da compreensão do papel, as ações serão norteadas a fim de utilizar todos os instrumentos, psicológicos ou não, com fins o desenvolvimento do pensamento.

Ao realizar a pesquisa de campo, percebi o grau de defasagem existente nos estudantes Surdos, o que fez com que mudássemos a estratégia inicial e reformulássemos algumas SDA. Esse momento foi importante, pois incitou-me ainda mais o desejo de aprofundar nas pesquisas em Educação Matemática para Surdos, a

começar pelas bases conceituais fundamentais. Pude perceber que a Educação Inclusiva precisa ser repensada a fim de que consiga, de fato, atingir seu objetivo inicial. Entendo com os resultados desta pesquisa, que a Educação Bilíngue pode ser essa "saída" para que sejam contempladas as especificidades da comunidade Surda.

Além disso, compreendo que a análise do processo de desenvolvimento do pensamento, permite compreender o produto da aprendizagem. Ou seja, não há resultado esperado se não há a concepção real do percurso a ser alcançado. Assim, concludo este trabalho com outros questionamentos que surgiram durante a pesquisa, como, por exemplo: Como a visualidade pode ser explorada, aliando-se à língua, ao pensamento e aos instrumentos? Quais são as potencialidades existentes no ensino de matemática a partir da perspectiva bilíngue? De que forma a formação de professores de matemática pode propiciar o desenvolvimento do pensamento de estudantes Surdos? Esses questionamentos ficam como motivadores de novas buscas e problematizações no contexto da Educação matemática e da formação de professores, ponto de partida para novas investigações com vistas a contribuir para repensar a Educação de Surdos, no que se refere, especificamente, à Matemática.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. F. **Uma abordagem lógico-histórica da geometria em atividades orientadoras de ensino**. Monografia (Licenciatura) - UFLA. Lavras, MG. 2013.
- ALMEIDA, D. R. **A matemática e a arte de fotografar**. Monografia (Especialização) - UFJF. Juiz de Fora, MG. 2018.
- ALMEIDA, T. C. S. **Sólidos Arquimedianos e Cabri-3D: um estudo de truncaturas baseadas no renascimento**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC. São Paulo, SP. 2010.
- ASBAHR, F. S. F. **A Pesquisa sobre a Atividade Pedagógica: Contribuições da Teoria da Atividade**. [S.l.]: SciELO Brasil, 2006.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 4a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BAKHTIN, M. **Os gêneros do discurso**. In: _____. Estética da criação verbal. Tradução (do francês) por PEREIRA, M.E.G, 2. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1997. p. 278-326.
- BANKS-LEITE, L. **As dimensões interacionista e construtivista em Vygotsky e Piaget**. São Paulo: Cadernos do CEDES, 1991. p. 25-31.
- BARBOSA, C. P.; FERREIRA, A. C. **O pensamento geométrico em movimento: o caso de Marta**. In: V Seminário internacional de pesquisa em educação matemática. Rio de Janeiro: SBEM, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARKER, S. F. **Filosofia da Matemática**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.
- BICUDO, I. **Os Elementos - Euclides**. São Paulo, SP: Editora UNESP, 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação, uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C. **Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção de Matemática**. In: I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática, 2002.
- BORBA, M. C. **Humans-With-Media and continuing education for mathematics teachers in online environments**. ZDM Mathematics Education, 2012.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática: coleção tendências em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BOYER, Carl. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRANDÃO, Z. **Entre questionários e entrevistas**. In: BRANDÃO, Z. Conversas com pós graduandos. Rio de Janeiro: Forma & Ação, 2010.

BRASIL. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de Junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>>. Acesso em: 20 maio. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 10 de set. 2019.

BRITO, L.F. **Integração Social e Educação de Surdos**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

BRITO, L. F. **Por uma gramática de línguas de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

CAMARGO, D. **Emoções no processo de aprendizagem**. 1997. Tese (Doutorado) - PUC. São Paulo, SP. 1997.

CAMPELLO, A. R. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. Tese (Doutorado) - UFSC. Florianópolis, SC. 2007.

CAMPELLO, A. R. **Pedagogia visual na educação dos surdos-mudos**. Tese (Doutorado em Educação) - UFSC. Florianópolis, SC. 2008.

CEDRO, W. L.; NASCIMENTO, C. P. **Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural**. In: M. O. de MOURA (Org.). Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

CEREZUELA, C.; MORI, N. N. R. **A Educação Escolar e a Teoria Histórico-Cultural**. In: EDUCERE, XII Congresso Nacional de Educação. PUC-PR, 2015.

COLL, C.; MONEREO, C. **Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades**. In: COLL, César; MONEREO, Carles. Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e educação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CONCEIÇÃO, K.S. **A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do Micromundo Mathsticks.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UBSP. São Paulo, SP. 2012.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação e Matemática.** 2.ed. São Paulo: Summus, 1986.

DAVÍDOV, V. V. **Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo.** In: La psicología Evolutiva y pedagógica en la URSS. Moscú: Progreso, 1987. p. 143-155.

DAVIDOV, V. V. **Problemas do Ensino Desenvolvimental: A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia.** v. 30, n. 8: Revista Soviet Education, 1988.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática.** Howard Eves: tradução Hygino H. Domingues – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FEITOSA, H. A.; LOCCI, V. **O Fazer Matemático.** v. 22, n. 3, Bauru: Mimesis, 2001.

FERNANDES, F. (Org.) K. Marx, F. Engels: História. **Significação do ângulo: indícios do conceito em atividades.** História. 2 ed. São Paulo: Ática. 1984.

FERNANDES, S. **Letramento na educação bilíngue para surdos.** In: BERBERIAN, A. P.; ANGELIS, C. C. M. de; MASSI, G. (orgs.). Letramento: referências sem saúde e educação. São Paulo: Plexus, 2006.

FERREIRA, B. V. **Uma orientação didático-pedagógica para a construção do conhecimento dos métodos descritivos.** Disponível em: http://www2.unucseh.ueg.br/ceped/edipe/anais/Iedipe/Gt9/9-a_orientacao.htm. Acesso em 10 jul. 2019.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORTE, C. E. et al. **Lidra-livro didático com realidade aumentada.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). [S.l.: s.n.], 2006. v. 1, n. 1, p. 22–24.

GERDES, P. **A ciência Matemática.** Moçambique: Núcleo Editorial, 1981.

GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda.** São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GIL, Rita Sidmar Alencar. **Educação matemática dos surdos: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém/PA.** Dissertação (Mestrado) - UFPA. Belém, PA. 2007.

GÓES, M. C. R. **Linguagem, surdez e educação**. (3ª ed.). Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

GONZÁLEZ, C. G. **Paradoxos, o infinito e a intuição geométrica**. Educação e Filosofia Uberlândia, v. 25, n. 50, p. 717-740, jul./dez. 2011.

GRYMUZA, A. M. G.; RÊGO, R. G. **Teoria Da Atividade: Uma Possibilidade No Ensino De Matemática**. Revista Tema Educação. V. 23, n. 2. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864/12564>. Acesso em 11 mar 2019.

GUIMARÃES, S. U. **O Trabalho em Sala de Aula com Situações Desencadeadoras de Aprendizagem: construindo o conhecimento matemático por meio da perspectiva histórico-cultural**. In: Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em educação matemática, Curitiba, PR, 2016.

GUTTIERREZ, A. **Visualization in 3-dimensional geometry: in search of a framework**. Em L. Puig e Gutierrez (Eds.), Proceedings of 20th PME International Conference, Valencia: Universitat de València, Dept. de Didàctica de la Matemàtica, 1996. vol. 1, p. 3-19.

HEREDIA, F. **"Me di cuenta de que podía hablar con las manos..."**: las personas sordas y su encuentro con la Lengua de Señas y la comunidad sorda. In: IX Congreso Argentino de Antropología Social "Fronteras de la Antropología", 2007.

HOGBEN, L. **As Maravilhas da Matemática**: influência e função da Matemática nos conhecimentos humanos. Porto Alegre: Editora Globo, 1970.

HOHENWARTER, M.; HOHENWARTER, J. **Ajuda geogebra**: manual Oficial da Versão 3.2. 2009. Disponível em: http://static.geogebra.org/help/docuPT_PT.pdf. Acesso em: 10 de out. 2019.

HUBGHES, J. **The Philosophy of Social Research**. London: Longman, 1990.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky**. Edgar Pereira Coelho (org.) – Recife: Editora Massangana, 2010.

KARNOPP, L. B.; PEREIRA, M. C. C. **Condições de leitura e de escrita na educação de surdos**. In: LODI, A. C. B.; MÉLO, A. D. B. de; FERNANDES, E (Orgs.). Letramento, bilinguismo e educação de surdos. Porto Alegre: Mediação, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação E Tecnologias - O Novo Ritmo Da Informação**. São Paulo: Papirus, 2003.

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Trad. por Paulo Bezerra. Ed. Civilização Brasileira S.A., coleção Perspectivas do Homem, vol. 123, 1978.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of visual design.** London/New York: Routledge, 1996.

LALUEZA, J. L.; CRESPO, I.; CAMPS, S. **As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização.** In: COLL, C. e MONEREO, C. (Orgs.) *Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação.* Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 47-65.

LARROSA, J. **Pedagogia Profana Danças, piruetas e mascaradas.** Trad. Alfredo Veiga-Neto. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

LEFEBVRE, H. **Space.** In: BRENNER, Neil; ELDEN, Stuart (Ed.). *State, space, world: selected essays — Henri Lefebvre.* Minneapolis: University of Minneapolis Press, 2009. p. 186-195.

LENIN, V. I. **A ditadura do proletariado.** São Paulo: Livraria Editora Ciências Humanas, 1979.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Consciencia y Personalidad.** Buenos Aires: Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil.** In: L. S. Vigotskii, A. R. Luria & A. N. Leontiev. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem (9ª ed.).* São Paulo: Ícone, 2001.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. *Cibercultura.* São Paulo: Ed. 34, 1999.

LEWGOY, A. M. B.; ARRUDA, M. P. **Novas tecnologias na prática profissional do professor universitário: a experiência do diário digital.** *Revista Textos e Contextos: coletâneas em Serviço Social.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 115-130.

LODI, A. C. B. **A leitura como espaço discursivo de construção de sentidos: Oficinas com surdos.** Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) - PUC. São Paulo, SP. 2004.

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos.** Uberlândia: EDUFU, 2013.

LUCHI, M. **Interpretação de descrições imagéticas: onde está o léxico?** Dissertação (Mestrado) - UFSC. Florianópolis, SC. 2013.

MACEDO, L.; PETTY, A.L.; CARVALHO, G.E.; SOUZA, M.T.C.C. **Intervenção com jogos: um estudo sobre o Tangram.** *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v.19, n.1, 2015.

MAGALHÃES, M. H. **Produção de sentidos e de significados de estudantes do ensino médio sobre o conceito de volume e capacidade de prismas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – UFSCAR. São Carlos, SP. 2014.

MARQUES, M. O. **A escola no computador: linguagens rearticuladas, educação outra**. Ijuí: Unijuí, 1999.

MARX, K. **O capital**. V. I, tomo 2. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

MARX, K. **Divisão do trabalho e manufatura**. O capital. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

MARX, K.; ENGELS, F. **A Ideologia Alemã (Feuerbach)**. Tradução de José Carlos Bruni e Marco Aurélio Nogueira. 4ªed. São Paulo, Hucitec, 1984.

MASETTO, M. T. **Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T; BEHRENS M. A., Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica, Campinas: Papirus, 2013. p.141-171.

MCCLEARY, L.; VIOTTI, E.; LEITE, T. A. **Descrição das línguas sinalizadas**: a questão da transcrição dos dados. São Paulo: Alfa Revista de Linguística, 2010. Disponível em < <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/2880/2654>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

MEINERZ, F. DOERING, L. **A área via composição e decomposição de figuras planas**: uma experiência com a argumentação em sala de aula. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação**: refl exões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.

MLODINOW, L. **A Janela de Euclides - A História da Geometria: das Linhas Paralelas ao Hiperespaço**. São Paulo: Geração, 2005.

MOITA LOPES, L. P. **Pesquisa Interpretativista em Linguística Aplicada**: a linguagem como condição e solução. DELTA, Vol 10, nº2, p. 329-338, 1994.

MONTEIRO, R. A. **Pesquisa em Educação**: alguns desafios da abordagem qualitativa. Fazendo e Aprendendo Pesquisa Qualitativa em Educação. Juiz de Fora: FEME/UFJF, 1998.

MORAES, R. **Uma tempestade de luz**: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. v.9, n. 2, Ciência & Educação, 2003.

MORAN, J. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOURA, M. O. **Construção do signo numérico em situação de ensino.** Tese (Doutorado em Educação) - USP. São Paulo, SP. 1992.

MOURA, M. O. **Pesquisa colaborativa:** um foco na ação formadora. In: Barbosa, Raquel Lazzari Leite (org). Trajetórias e perspectivas da formação de educadores. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. **Atividade Orientadora de Ensino:** fundamentos. Brasília: Linhas Críticas, 2019.

MOURA, M.O. (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Líber, 2010.

NASCIMENTO, A. P. **A organização do ensino e a formação do pensamento estético-artístico na teoria histórico-cultural.** Dissertação (Mestrado em Educação) - USP. São Paulo, SP. 2010.

NASCIMENTO, R. O. **Um estudo da mediação na teoria de Lev Vigotski e suas implicações para a educação.** Tese (Doutorado) - UFU. Uberlândia, MG. 2014.

NEVES, B. C.; NUNES, I. M. S.; HORA, P. **O recurso pedagógico visual imagético como potencial de novas adequações metodológicas para surdos.** Revista Tecnologias na Educação, 2017.

OLIVEIRA, D. C. **Indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica por estudantes do Clube de Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – UFG. Goiânia, GO. 2014.

OLIVEIRA, D. C.; CEDRO, W. L. **Indícios da compreensão da necessidade de representação de uma linguagem algébrica simbólica nas crianças participantes do Clube de Matemática.** Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag. Uberlândia, MG. 2018.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky e o processo de formação de conceitos.** In: TAILLE, Y. L., OLIVEIRA, M. K., DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky:** Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, M. R. F. **A lógica do consumo na sociedade contemporânea e sua influência na mediação do professor no processo de formação do pensamento infantil.** Tese (Doutorado em Educação) – UEM. Maringá, PR. 2011.

PAVANELLO, R. M. **O Abandono do ensino de geometria:** uma visão histórica. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP. Campinas, SP. 1989.

PEIXOTO, J. L. B.; DIAZ, F. **Tecnologias digitais e educação matemática de surdos.** Natal: REMATEC, 2013.

- PEREIRA, A. B. **Explorando elementos dos triângulos em um ambiente informático de ensino**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - PUC. Belo Horizonte, MG. 2014.
- PERLIN, G. **Identidades Surdas**. In: SKLIAR, Carlos. (Org.). *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre: Mediação, 1998, p. 51-74.
- POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PRADO, M. E. B. B.; MARTINS, M. C. **A mediação pedagógica em propostas de formação continuada de professores em informática na educação**. São Paulo: ABED, 2002.
- PRATES, U. S. **A atividade orientadora de ensino como mediação no desenvolvimento de um jogo computacional**. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFSCAR. São Carlos, SP. 2011.
- PRESTES, Z. R. **Quando Não é Quase a Mesma Coisa: Análise de Traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil Repercussões no Campo Educacional**. Tese (Doutorado) — UNB. Brasília, DF. 2010.
- PRETTO, N. L. **Linguagens e Tecnologias na Educação**. In: *Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender*, organizado por Vera Candau: DP&A, páginas 161-182, 2000.
- PRIESTLEY, J. **Herodotus and Hellenistic Culture: Literary Studies in the Reception of the Histories**. Oxônia: Oxford University Press, 2014.
- QUADROS, R. M. **Políticas lingüísticas e educação de surdos em Santa Catarina: espaço de negociações**. *Cadernos Cedes*, 2016, 26(69), 141-161.
- QUADROS, R. M. de & KARNOPP, L. **Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos**. ArtMed: Porto Alegre, 2004.
- QUADROS, R. M. **Desenvolvimento lingüístico e educação de surdos**. (Material didático produzido para o Curso de Graduação a Distância de Educação Especial). Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- QUADROS, R. M. **Educação de Surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artemed, 1997.
- QUADROS, R. M. de. O bi do bilingüismo na educação de surdos. In: *Surdez e bilingüismo*. 1 ed. v.1. Porto Alegre : Editora Mediação, 2005, p. 26-36.
- QUADROS, R. M. **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos, Brasília: SEESP/MEC, 2004.

QUADROS, R.M; RODRIGUES, C.H. **Diferenças e linguagens**: A visibilidade dos ganhos surdos na atualidade. Revista Teias v. 16, n. 40 p. 72-88, 2015.

QUEROL, M. A. P.; CASSANDRE, M. P.; BULGACOV, Y. L. M. **Teoria da Atividade**: contribuições conceituais e metodológicas para o estudo da aprendizagem organizacional. Gest. Prod. [online]. 2014, vol.21, n.2, pp.405-416.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies**: une approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

REILY, L. **As imagens**: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. In: Silva, I.R.; Kauchakje, S.; Gesueli, Z.M. Cidadania, surdez e linguagem: desafios de realidades. São Paulo: Plexus Editora, 2003. p.161-192.

RIVIÈRE, A. **La psicología de Vygotsky**. Madrid: Infancia y Aprendizaje, n. 27/ 28, 1984.

RODRIGUES, R. S. **Matemática na educação de surdos: investigando propostas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) - ULBRA. Canoas, RS. 2013.

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. São Paulo: Ática, 2002.

SALES, E. R. **A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. 2013. Tese de doutorado. Rio Claro, SP: (UNESP).

SALES, E. R. **Refletir no silêncio: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes**. Dissertação (Mestrado) - UFPA. Belém, PA. 2008.

SALES, L. M. **Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular**: possibilidades e limites. Dissertação (Mestrado em Educação) – PUC. Belo Horizonte, MG. 2009.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; PASSERINO, L. M; ESTABEL, L. B.; CARNEIRO, M. L. F; GELLER, M. (2010). **Tecnologias digitais acessíveis**. In: Santarosa, L. M. C. (Org.), Software Educacional e Objetos de Aprendizagem: construindo instrumentos de mediação. Porto Alegre: JSM Comunicações.

SANTOS, C. O. **A importância da visualização no ensino da geometria plana e espacial**. Monografia (Licenciatura em Matemática) - UEG. Jussara, GO. 2009

SANTOS, F. M. A. **O processo de aprendizagem da escrita do português por surdos: singularidades e estratégias facilitadoras**. 2011. Disponível em: <http://www.inventario.ufba.br/08/O%20processo%20de%20aprendizagem%20corrigido.pdf>. Acesso em 17 de ago. de 2019.

SANTOS, H. F. **Simetria e reflexão**: investigações em uma Escola Inclusiva. 2013.132f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UNIBAN. São Paulo, SP. 2012.

SANTOS, L. M. S. **Cálculo de área na vida e na escola**: possíveis diferenças conceituais. Dissertação (Mestrado) - UFS. Aracaju, Sergipe. 2010.

SANTOS, R. S. **O Desenvolvimento do Pensamento Teórico no Ensino da Termodinâmica em Situações Desencadeadoras de Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado) - UFLA. Lavras, MG. 2018.

SENECHAL, M. **Visualization and visual thinking**, Em Joseph Malkevitch (Eds), Geometry Future. COMAP, Inc. USA.1991. p.15-21.

SILVA, M. A. **O brincar de faz-de-conta da criança com autismo**: um estudo a partir da perspectiva histórico-cultural. Dissertação (Mestrado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde) - UFBA. Brasília, DF. 2017.

SIMIÃO, L. F.; REALI, A. M. M. R. **O uso do computador, conhecimento para o ensino e aprendizagem profissional da docência**. In: MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R. (Orgs.). Formação de professores, práticas pedagógicas e escola. São Carlos: EdUSFSCar, 2002. p. 127-149.

SIMÕES, E. S.; ZAVA, D. H.; SILVA, G. C. F.; KELMAN, C. A. **Menos do mesmo**: a pedagogia visual na construção da L2. In: VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 2011. p. 3608-3616.

SKLIAR, C. Os estudos em Educação: problematizando a normalidade. In: C. SKLIAR (Org.), A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva Lógico-Histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. Tese (Doutorado) - UNICAMP. Campinas, SP. 2004.

SOUZA, F. R. **Explorações de frações equivalentes por alunos surdos**: uma investigação das contribuições da Musicalcolorida. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UNIBAN. São Paulo, SP. 2010.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. **O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola**. Itabaiana: GEPIADDE, Ano 4, Volume 8 | jul-dez de 2010.

STUMPF, M. R. **Mudanças estruturais para uma inclusão ética**. In: QUADROS, Ronice. Estudos Surdos III. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2008.

THOMA, A. S. et al. **Relatório sobre a política linguística de educação bilíngue**: língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Brasília: Ministério da Educação, 2014.

TIKHOMIROV, O. K. **The psychological consequences of computerization.** In: *The Concept of Activity in Soviet Psychology*, J. V. Wertsch, ed., M.E. Sharpe Inc., New York, pp. 256-278, 1981.

TORTAJADA, J.; PELÁEZ, A. (Eds.). **Ciencia, tecnología y sociedad.** Madrid: Sistema, 1997.

VAN LEEUWEN, T. **Introducing Social Semiotics.** London: Routledge, 2005.

VERONEZI, R. J. B. DAMASCENO, B. P. FERNANDES, Y. B. **Funções Psicológicas Superiores:** Origem social e natureza mediada. Campinas: Revista de Ciências Médicas, p. 573-541, Nov./dez. 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, L. S. **Método de investigación.** In: VYGOTSKI, Lev S. *História del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores. Obras Escogidas.* Tradução de Lydia Kuper. Madrid: Visor, tomo III, cap. 2, 1930/1995, p. 47-96.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas.** Tomo III. Madrid: Visor, 1995.

WILCOX, S. **Struggling for a voice:** An interactionist view of language and literacy in deaf education. In: N. JOHN-STEINER; C.P. PANOSKY; N. SMITH (Eds.). *Sociocultural approaches to language and literacy: An interactionist approach.* Cambridge: Cambridge University Press, p.109-138, 1994.

ZIMMERMANN, W.; CUNNINGHAM, S. **Editors' Introduction:** What is Mathematical Visualization? Em W. Zimmermann e S. Cunningham (Eds.). *Visualization in Teaching and Learning Mathematics.* Washington: MAA, 1991. p. 1-7.

APÊNDICE A - Termo de Assentimento aprovado pelo Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-COEP

Termo de Assentimento - TA**I - Título do trabalho experimental:**

O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA MEDIADA: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO DE SURDOS EM SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM

Pesquisador(es) responsável(is):

Welbert Vinícius de Souza Sansão
José Antônio de Araújo Andrade

Instituição/Departamento: Departamento de Educação

Telefone para contato: (31) 9 7527-7737

Local da coleta de dados: Escola Municipal Tancredo Phideas

Prezado(a) Senhor(a):

A saber:

- É garantida a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa.
- É garantido que o participante da pesquisa receba uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido.
- É garantido o ressarcimento de despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes, tais como gastos com transporte, que serão pagos pelos pesquisadores aos participantes ao início dos procedimentos.

- Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, é garantida a indenização dos participantes.
 - Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de forma totalmente voluntária da Universidade Federal de Lavras.
 - Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
 - Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar.
 - Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.
 - Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

As informações contidas neste termo visam firmar acordo por escrito, mediante o qual o responsável pelo menor ou o próprio sujeito objeto de pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação. O TA deve ser redigido em linguagem acessível ao voluntário de pesquisa.

II - OBJETIVOS

Analisar o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes surdos em um processo de significação em situações desencadeadoras de aprendizagem de conceitos da geometria plana mediada pelas mídias digitais. Além disso, verificaremos as potencialidades das situações desencadeadoras de aprendizagem nas elaborações conceituais dos estudantes surdos e os sentidos e significados produzidos em relação aos conceitos em estudo.

III - JUSTIFICATIVA

Considerando as atuais ações de inclusão de pessoas surdas na educação, faz-se necessário uma análise mais perscrutável sobre: "Que elaborações conceituais estudantes surdos do ensino médio produzem a respeito de conceitos da geometria plana

em situações desencadeadoras de aprendizagem mediados por tecnologias digitais?" Baseado nesta discussão que o projeto de "O ensino de geometria plana mediados por tecnologias digitais: Uma análise do desenvolvimento do pensamento teórico de surdos em situações desencadeadoras" visa investigar os processos de desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes surdos, a partir de uma perspectiva de educação bilíngue, tendo como centralidade o ensino de geometria plana em Libras mediados pelo uso das tecnologias digitais.

IV - PROCEDIMENTOS DO EXPERIMENTO

AMOSTRA-

Estudantes surdos de 13 a 17 anos.

EXAMES

Esta pesquisa terá como o foco a Escola Tancredo Phideas, uma escola inclusiva para surdos no estado de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte. Pretendemos selecionar como sujeitos da pesquisa estudantes surdos do ensino fundamental II. Essa seleção é justificada pelo fato da escola ser pensado para estudantes surdos e não adaptado a eles, supondo uma postura político, social e identitária que consiga perceber as questões propostas pela pesquisa a partir dos "óculos surdos". No segundo momento, elaboraremos as atividades com situações desencadeadoras de aprendizagem, a fim de estimular o processo de construção do pensamento matemático. Utilizaremos como instrumento de coleta de dados o diário de campo do pesquisador, câmeras de vídeo (que serão utilizadas durante a realização das atividades dos estudantes surdos), registros elaborados pelos estudantes e, se necessário, entrevistas.

V - RISCOS ESPERADOS

Apesar de não haver risco previsível, alguns desconfortos podem ser esperados, principalmente em relação aos estudantes participantes, que podem se sentir constrangidos por ter suas atividades gravadas, no entanto, os estudantes normalmente se acostumam e nem se lembram que estão sendo filmados. É ainda importante lembrar que os voluntários podem desistir da colaboração com os pesquisadores quando desejarem. Nenhum dado, seja gravado ou escrito, será divulgado.

VI – BENEFÍCIOS

Esperamos poderemos contribuir de alguma forma para que outros professores utilizem essa atividade como forma de oferecer significados e sentidos para o uso da Geometria. Além disso, realizar uma pesquisa que avalie o processo de construção do pensamento matemático de estudantes surdos pode possibilitar a (re)construção dos conceitos relacionados à competência da atual geração de estudantes brasileiros em relação ao uso das tecnologias e de letramento, inclusão e fluência digital e, a partir daí, fomentar discussões sobre novos procedimentos didáticos que incluem as tecnologias na forma de ensinar e aprender.

VII - RETIRADA DO CONSENTIMENTO

O responsável pelo menor ou o próprio sujeito tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo ao atendimento a que está sendo ou será submetido.

VIII – CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

A pesquisa será encerrada de forma antecipada se nenhum dos convidados concordar em participar ou se todos os participantes se negarem a participar das entrevistas.

IX - CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO PARTICIPANTE MENOR DE IDADE

Eu _____,
responsável pelo menor _____,
certifico que, tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido (a) de todos os itens, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu autorizo a execução do trabalho de pesquisa exposto acima.

Lavras, ____ de _____ de 20__.

NOME

(legível) _____ RG _____

ASSINATURA _____

PARTICIPANTE MAIOR DE IDADE

Eu _____,

certifico que, tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido (a) de todos os itens, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Assim, eu autorizo a execução do trabalho de pesquisa exposto acima.

Lavras, ____ de _____ de 20__.

NOME

(legível) _____ RG _____

ASSINATURA _____

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da UFLA. Endereço – Campus Universitário da UFLA, Pró-reitoria de pesquisa, COEP, caixa postal 3037. Telefone: 3829-5182.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

No caso de qualquer emergência entrar em contato com o pesquisador responsável no Departamento de Educação. Telefones de contato: 035 3829 - 1653

APÊNDICE B - Termo de autorização de pesquisa na instituição

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, Maria Amadeia Nunes,

RG N° , CPF N°

, AUTORIZO Welbert Vinícius de Souza Sansão, RG

professor do magistério superior da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, mestrando do curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Lavras - UFLA, matrícula 2018160337, a realizar atividades teóricas e práticas, na Escola Municipal Tancredo Phideas Guimarães para a realização do Projeto de Pesquisa **O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO TEÓRICO DE SURDOS EM SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM**, que tem por objetivo primário analisar o desenvolvimento do pensamento teórico de estudantes surdos em um processo de significação em situações desencadeadoras de aprendizagem de conceitos da geometria plana mediados pelas mídias digitais.

Os pesquisadores acima qualificados se comprometem a:

- Iniciarem a coleta de dados somente após o Projeto de Pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
- Obedecerem às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- Assegurarem a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantem que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS N° 466/2012, e obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5°, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

Belo Horizonte, 09 de outubro de 2019.

E. M. "Tancredo Phideas Guimarães"
Decreto Criação nº 4423/1963
Aut. Port. SEE 1814/87
Aut. Ext. Séries Port. SEE/MG 491/91
Rua Saturno, nº 09 - Vila Satélite - CEP: 31610-220
Belo Horizonte - MG - Tel: (31) 3277-5425

mm

Maria Amadeia Nunes - 04/10/2019
Diretor de Escola Municipal
Tancredo Phideas Guimarães - 04/10/2019