

FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Henrique Arnoldo Junior

**ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO POR ALUNOS SURDOS POR MEIO DO
MULTIPLANO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Porto Alegre

2010

HENRIQUE ARNOLDO JUNIOR

**ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO
GEOMÉTRICO POR ALUNOS SURDOS POR MEIO DO
MULTIPLANO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

**PORTO ALEGRE
2010**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A762e Arnaldo Junior, Henrique
Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no ensino fundamental. / Henrique Arnaldo Junior. – Porto Alegre, 2010.
290 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

Orientação: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos.

1. Matemática - Ensino Fundamental. 2. Educação Matemática.
3. Educação de surdos. 4. Pessoas Surdas. 5. Multiplano®. 6. Pensamento Geométrico. 7. Matemática - Sinais. I. Ramos, Maurivan Güntzel. II. Título.

CDD 371.912

Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437

HENRIQUE ARNOLDO JUNIOR

**ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO
POR ALUNOS SURDOS POR MEIO DO MULTIPLANO NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 15 de julho de 2010, pela Banca Examinadora.

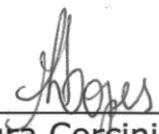
BANCA EXAMINADORA:



Dr. Maurivan Güntzel Ramos (Orientador - PUCRS)



Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald (ULBRA)



Dra. Maura Corcini Lopes (UNISINOS)

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Henrique Arnoldo, pelo carinho, apoio e amizade que sempre me ofereceu (in memoriam).

À minha mãe Rejane Maria de Souza Netto Arnoldo, pelo apoio e incentivo dado nos momentos mais difíceis que passei e aos meus irmãos Michael Arnoldo e Lisjane Arnoldo, que possuo muita admiração.

Aos meus grandes amigos Felipe Scholl, Rosane Hackenhaar, Marco Antônio e Marcus Vinícius que me ajudaram a enfrentar esta caminhada.

À Secretaria Municipal de Educação de São Paulo/SP e Campo Bom/RS que me enviaram e indicaram bibliografias sobre o surdo e o bilinguismo.

A meu orientador Professor Doutor Maurivan Güntzel Ramos, por aceitar o trabalho com surdos, pela paciência que teve durante esta jornada e principalmente pelo suporte e atenção despendidas na orientação.

À professora Ana Paula Jung, que me apoiou nas barreiras em Libras.

Aos professores André Paixão, Roger Prestes, Sandro Fonseca e Simone Fontoura que me ensinaram a Libras.

Ao Professor Rubens Ferronato, inventor do Multiplano®.

Aos alunos e aos pais da escola onde foi realizada a pesquisa.

RESUMO

A abordagem da educação inclusiva adotada pelo Brasil desde 1990 trouxe mudanças significativas para a educação matemática, principalmente para a educação matemática de alunos surdos. Assim, ocorrem barreiras comunicativas, como as impostas pelas divergências estruturais e gramaticais entre a Libras e a Língua Portuguesa, em relação à falta de sinais específicos da Libras para tratar termos e conteúdos matemáticos e à falta de profissionais que conheçam Libras suficientemente para manter um diálogo com os alunos surdos. Visando a diminuir essas barreiras, esta dissertação apresenta um estudo de caso, no qual foi empregado um recurso concreto, o Multiplano[®], para ensinar geometria a alunos surdos. A pesquisa teve por objetivo analisar de que forma o Multiplano[®] pode contribuir para a aprendizagem de geometria e para o desenvolvimento do pensamento geométrico destes alunos. A pesquisa, de cunho etnográfico, tem por base estudos da cultura surda, pela teoria de van Hiele relacionada ao pensamento geométrico, e pelos estudos de Vygotsky, sobre pensamento e linguagem. Para a coleta de dados, foram empregados instrumentos, tais como: caderno de campo digital, entrevistas, questionários, vídeos, fotografias e testes avaliativos baseados em van Hiele. Testes iniciais foram aplicados visando a avaliar as competências geométricas e linguísticas iniciais dos alunos. Após, uma Unidade de Aprendizagem com uso do Multiplano[®] foi realizada e, finalmente, por meio de testes finais foram avaliados os avanços dos sujeitos em suas competências, ou seja, se o pensamento e raciocínio geométrico evoluíram. As informações foram organizadas em narrativas etnográficas, as quais foram submetidas à Análise Textual Discursiva – ATD. Os resultados deste estudo de caso contribuem para validar o Multiplano[®] para o ensino e aprendizagem de alunos surdos. O Multiplano[®] mostra-se um recurso didático que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico, a mediação do conhecimento, a estimulação à criatividade, a diminuição de barreiras comunicativas por compensações sígnicas, a criação de ZDP e a possibilidade de nelas intervir, atuando em posições de não-aprendizagem. Contribui também para o léxico da Libras, pela estimulação do pensamento por sinais e pela criação de sinais específicos pelo uso de classificadores dessa língua. O Multiplano[®] mostra-se um instrumento cultural que atende às necessidades da cultura surda para a aprendizagem em Matemática.

Palavras-chave: Matemática para Surdos, Multiplano[®], Pensamento Geométrico, Sinais Matemáticos, Educação de surdos, Ensino fundamental, Educação Matemática.

ABSTRACT

The approach of inclusive education adopted by Brazil since 1990 has brought about significant changes in mathematics education, especially for the mathematics education of deaf students. Thus, occur communicative barriers, such as those imposed by the structural and grammatical differences between the Sign Language and the Portuguese, the lack of specific signs of Sign Language to treat mathematical terms and content and also the lack of professionals who know Sign Language enough to maintain a dialogue with the deaf students. Aiming to reduce these barriers, this paper presents a case study that employed a specific feature, the Multiplano[®], to teach geometry to deaf students. The research aimed to examine how the Multiplano[®] may contribute to the learning of geometry and the development of geometric thought these students. To make this possible, this ethnographic research was supported by studies of deaf culture, the van Hiele's theory about geometric thinking and the Vygotsky's theory about thought and language. To data collection was utilized the digital field notebook, interviews, questionnaires, videos, photo ethnography and ratings based on van Hiele. Initial tests were applied for to evaluate the geometric and initial linguistic skills of students. After, a Learning Unit was applied, using the Multiplano[®]. Finally, the final tests were applied to evaluate the subjects progress related to skills and geometric thinking. The information was organized in ethnographic narratives, which were submitted to Discourse Textual Analysis - ATD to validate the interpretation allowed by the Multiplano[®], for teaching and learning of deaf students in this case study. The result of this case study helps to validate the Multiplano[®] for teaching and learning of deaf students. The Multiplano[®] shows up as a teaching resource suitable to contribute to the development of geometric thought, because it makes the mediation of the knowledge, it encourages the creativity, it reduces communication barriers by signic compensation through the ZDP and operates in non-learning positions. It also contributes to the lexicon of Sign language, by stimulating the thinking of signs and the creation of specific signals by the use of sorters Sign Language. The Multiplano[®] shows itself as a cultural tool that meets the needs of the deaf culture for learning in mathematics.

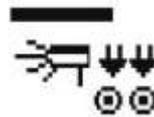
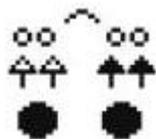
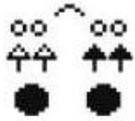
Keywords: Mathematics for the Deaf, Multiplano[®], Geometric Thinking, Mathematical Signs, Deaf Education, Basic Education, Mathematics Education.

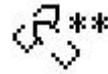
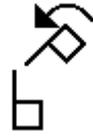
RESUMEN

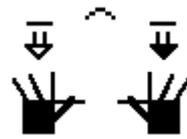
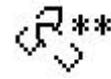
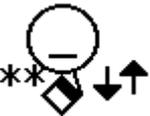
El enfoque de la educación inclusiva adoptada por el Brasil desde 1990 ha provocado cambios significativos en la educación matemática, especialmente para la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes sordos. Así, existen barreras de comunicación tales como las impuestas por las diferencias estructurales y gramaticales entre la Libras y la lengua portuguesa, por la falta de signos específicos de Libras para el tratamiento de términos matemáticos y el contenido y la falta de profesionales con conocimientos de Libras suficiente para mantener un diálogo con los estudiantes sordos. Con la finalidad de reducir estas barreras, se presenta un estudio de caso, que se utilizó uno recurso concreto, el Multiplano[®], para enseñar geometría a los estudiantes sordos. La investigación tuvo como objetivo examinar cómo el Multiplano[®] puede contribuir a la aprendizaje de geometría y a lo desarrollo del pensamiento geométrico. La encuesta, etnográfica, fue respaldada por los estudios de cultura de los sordos, la teoría de Van Hiele sobre el pensamiento geométrico, y los estudios de Vygotsky sobre el pensamiento y el lenguaje. Para recolectar los datos, se emplearan instrumentos como cuaderno de campo digital, entrevistas, cuestionarios, videos, fotos y testes de evaluación sobre la base de van Hiele. Los testes iniciales fueran aplicados a fin de evaluar los conocimientos lingüísticos y geométrica inicial de los alumnos. Después de una unidad didáctica utilizando Multiplano[®] se llevó a cabo y, finalmente, a través de los testes finales se evaluaron los avances de lo pensamiento geométrico de los sujetos. La información se organizó en los relatos etnográficos, que fueran sometidos a análisis textual del discurs. Los resultados de este estudio de caso ayuda a validar el Multiplano[®] para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes sordos. El Multiplano[®] demuestra ser un recurso pedagógico adecuado para contribuir al desarrollo del pensamiento geométrico, hace la mediación del conocimiento, estimula la creatividad, reduce las barreras de comunicación, la creación de ZDP y la posibilidad de intervenir en ellos y actuar en posiciones de no-aprender. También contribuye al léxico de Libras, estimulando el pensamiento de los signos y la creación de señales específicas por uso de clasificadores de Libras. Multiplano[®] es una herramienta cultural que satisface las necesidades de la cultura de los sordos para el aprendizaje en matemáticas.

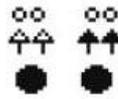
Palabras claves: Matemáticas para las personas sordas, Multiplano[®], pensamiento geométrico, signos matemáticos, Educación de los sordos, Educación básica, Educación Matemática.

RESUMO (SIGNWRITING)











Tradução: Professora Erika¹ Vanessa de Lima Silva.

¹ Tradutora de Libras: erikalibras@gmail.com

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 01 - Sinal para “retângulo”..... | 57 |
| Figura 02 - Espaço sinalizante de Capovilla e Raphael..... | 58 |
| Figura 03 - Sinal para a expressão FORA..... | 60 |
| Figura 04 - Sinal para SÁBADO..... | 62 |
| Figura 05 - (a) Multiplano [®] circular. (b) Multiplano [®] retangular..... | 73 |
| Figura 06 - Elásticos..... | 74 |
| Figura 07 - (a) Pino de superfície esférica. (b) Pino de superfície plana. (c) Pinos com detalhes em Braille e Indu-arábico..... | 74 |
| Figura 08 - (a) Hastes trigonométricas. (b) Haste reta. (c) Parábola..... | 75 |
| Figura 09 - Hastes para sólidos geométricos..... | 75 |
| Figura 10 - (a) Base de operações. (b) Fixador de Multiplano [®] | 75 |
| Figura 11 - Barras de estatística..... | 76 |
| Figura 12 - Aprendizagem do Teorema de Pick..... | 76 |
| Figura 13 - (a) Tabuada. (b) Operação de soma usando pinos em Braille e Indu-Árábico. (c) Estudo do prisma de base hexagonal..... | 76 |
| Figura 14 - Desenho usado por uma aluna para representar uma breve narrativa..... | 82 |
| Figura 15 - RV 04 - 24seg - VÍDEO 04-01.07.2008..... | 83 |
| Figura 16 - Imagem capturada..... | 84 |
| Figura 17 - Imagem isolada para uso no texto..... | 84 |
| Figura 18 - Modelo para observação das aulas no caderno de campo..... | 87 |
| Figura 19 - Caderno de campo digitalizado extraído de HISTÓRICO 21.05.2008..... | 98 |
| Figura 20 - Transcrição de questionário extraído de HISTÓRICO 20.05.2008..... | 99 |
| Figura 21 - Unitarização extraída do HISTÓRICO 23.04.2008..... | 99 |
| Figura 22 - Categorização extraída do HISTÓRICO 23.04.2008..... | 100 |
| Figura 23 - Conclusão emergente extraída do HISTÓRICO 23.04.2008..... | 101 |
| Figura 24 - Resumo dos três aspectos do conhecimento geométrico e resumo adaptado para o estudo com o Multiplano [®] | 107 |
| Figura 25 - Resposta da aluna CA..... | 114 |
| Figura 26 - Resposta do aluno FE..... | 114 |
| Figura 27 - RV 14 - 39min23seg - VÍDEO 01-27.05.2008..... | 115 |
| Figura 28 - RV 15 - 39min25seg - VÍDEO 01-27.05.2008..... | 115 |

| | |
|---|-----|
| Figura 29 - RV 04 - 01min41seg a 01min42seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 116 |
| Figura 30 - RV 05 - 01min42seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 116 |
| Figura 31 - RV 14 - 06min43seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 117 |
| Figura 32 - RV 15 - 06min47seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 117 |
| Figura 33 - RV 16 - 11min17seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 117 |
| Figura 34 - RV 17 - 11min20seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 118 |
| Figura 35 - RV 19 - 11min55seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 118 |
| Figura 36 - Respostas dos alunos CA e FE para as diferenças entre “quadrado” e “retângulo”..... | 118 |
| Figura 37 - Associações da aluna CA para os triângulos..... | 119 |
| Figura 38 - Associações do aluno FE para os triângulos..... | 119 |
| Figura 39 - RV 27 - 25min15seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 121 |
| Figura 40 - RV 28 - 25min01seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 121 |
| Figura 41 - RV 29 - 25min29seg - VÍDEO 01-03.06.2008..... | 121 |
| Figura 42 - CI [B]..... | 122 |
| Figura 43 -RV 03 - 01seg - VÍDEO 05-17.06.2008..... | 123 |
| Figura 44 - RV 09 - 01seg - VÍDEO 10-17.06.2008..... | 123 |
| Figura 45 - RV 06 - 31seg - VÍDEO 07-17.06.2008..... | 124 |
| Figura 46 - RV 07 - 36seg a 40seg - VÍDEO 07-17.06.2008..... | 124 |
| Figura 47 - Erros de grafia da aluna CA..... | 124 |
| Figura 48 - RV 04 - 07seg - VÍDEO 06-17.06.2008..... | 125 |
| Figura 49 - RV 05 - 29seg - VÍDEO 06-17.06.2008..... | 125 |
| Figura 50 - FOTO 17-17.06.2008..... | 125 |
| Figura 51 - Erros de grafia do aluno FE..... | 126 |
| Figura 52 - RV 03 - 01seg - VÍDEO 07-24.06.2008..... | 127 |
| Figura 53 - RV 06 - 09seg - VÍDEO 08-24.06.2008..... | 127 |
| Figura 54 - RV 09 - 01min20seg- VÍDEO 08-24.06.2008..... | 127 |
| Figura 55 - RV 04 - 09seg - VÍDEO 07-24.06.2008..... | 127 |
| Figura 56 - RV 08 - 43seg a 51seg- VÍDEO 08-24.06.2008..... | 128 |
| Figura 57 - RV 11 - 04seg- VÍDEO 10-24.06.2008..... | 128 |
| Figura 58 - FOTO 04-24.06.2008..... | 128 |
| Figura 59 - RV 14 - 11seg- VÍDEO 12-24.06.2008..... | 129 |
| Figura 60 - RV 15 - 01min06seg a 01min23seg- VÍDEO 12-24.06.2008..... | 129 |

| | |
|--|-----|
| Figura 61 - RV 17- 01min39seg- VÍDEO 12-24.06.2008..... | 129 |
| Figura 62 - RF07-SIG 07-24.06.2008..... | 129 |
| Figura 63 - RV 21 - 03seg- VÍDEO 13-24.06.2008..... | 130 |
| Figura 64 - RV 23 - 02seg a 8seg- VÍDEO 14-24.06.2008..... | 130 |
| Figura 65 - RV 24 - 08seg- VÍDEO 14-24.06.2008..... | 130 |
| Figura 66 - RV 25 - 45seg- VÍDEO 14-24.06.2008..... | 130 |
| Figura 67 - RV 05 - 39seg- VÍDEO 21-25.06.2008..... | 131 |
| Figura 68 - RV 02 - 30seg- VÍDEO 20-25.06.2008..... | 131 |
| Figura 69 - RF04-SIG 04-25.06.2008..... | 132 |
| Figura 70 - Erros de grafia dos alunos CA e FE..... | 132 |
| Figura 71 - RV 10 - 20seg - VÍDEO 10-01.07.2008..... | 133 |
| Figura 72 - RV 09 - 14seg a 24seg - VÍDEO 09-01.07.2008..... | 133 |
| Figura 73 - RV 11 - 7seg - VÍDEO 11-01.07.2008..... | 133 |
| Figura 74 - RV 12 - 16seg - VÍDEO 11-01.07.2008..... | 133 |
| Figura 75 - FOTO 02-01.07.2008..... | 134 |
| Figura 76 - FOTO 03-01.07.2008..... | 135 |
| Figura 77 - FOTO 07-01.07.2008..... | 135 |
| Figura 78 - RV 02 - 39seg a 44seg - VÍDEO 01-01.07.2008..... | 136 |
| Figura 79 - Sinais de ÂNGULO e ÁREA..... | 137 |
| Figura 80 - FOTO 05-16.07.2008..... | 138 |
| Figura 81 - RF SIG 11 FOTO SIG 11-16.07.2008..... | 138 |
| Figura 82 - RV 11 - 07seg - VÍDEO 17-16.07.2008..... | 139 |
| Figura 83 - RF SIG 06 FOTO SIG 06-16.07.2008..... | 139 |
| Figura 84 - FOTO 03-16.07.2008..... | 139 |
| Figura 85 - RV 07 - 01min23seg - VÍDEO 12-16.07.2008..... | 140 |
| Figura 86 - FOTO 06-16.07.2008..... | 141 |
| Figura 87 - RV 12 - 25seg - VÍDEO 18-16.07.2008..... | 141 |
| Figura 88 - RV 04 - 01seg - VÍDEO 06-22.07.2008..... | 143 |
| Figura 89 - RV 03 - 20seg - VÍDEO 05-22.07.2008..... | 144 |
| Figura 90 - RV 08 - 01min49seg - VÍDEO 22-22.07.2008..... | 144 |
| Figura 91 - RV 02 - 01seg - VÍDEO 04-22.07.2008..... | 145 |
| Figura 92 - FOTO 05-22.07.2008..... | 146 |

| | |
|---|-----|
| Figura 93 - RV 10 - 16seg - VÍDEO 27-22.07.2008..... | 146 |
| Figura 94 - RV 11 - 33seg - VÍDEO 30-22.07.2008..... | 147 |
| Figura 95 - RV 02 - 05seg - VÍDEO 04-23.07.2008..... | 149 |
| Figura 96 - RV 05 - 02seg - VÍDEO 09-23.07.2008..... | 150 |
| Figura 97 - RV 06 - 40seg - VÍDEO 13-23.07.2008..... | 150 |
| Figura 98 - RV 07 - 40seg - VÍDEO 15-23.07.2008..... | 150 |
| Figura 99 - RV 08 - 01seg - VÍDEO 16-23.07.2008..... | 150 |
| Figura 100 - RV 09 - 04seg - VÍDEO 17-23.07.2008..... | 151 |
| Figura 101 - FOTO 07-23.07.2008..... | 151 |
| Figura 102 - Respostas do aluno FE para as questões sobre cálculos de áreas..... | 152 |
| Figura 103 - Cl: [G]..... | 170 |
| Quadro 01: Diferenças entre a Libras e o Português..... | 61 |
| Quadro 02: Níveis de van Hiele para o desenvolvimento do raciocínio em geometria..... | 67 |
| Quadro 03: Fases de aprendizado segundo o modelo de van Hiele..... | 70 |
| Quadro 04: Nível de pensamento geométrico da aluna CA..... | 153 |
| Quadro 05: Nível de pensamento geométrico do aluno FE..... | 153 |
| Quadro 06: Assertivas conclusivas e evidências..... | 164 |
| Quadro 07: Estrutura das frases em Libras..... | 172 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI – Aparelho de Amplificação Sonora Individual
AEE – Atendimento Educacional Especializado
AEES – Atendimento Educacional Especializado para Surdos
CBS - Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisa do Soroban
CM – Configuração de Mão
DA – Dificuldade de Aprendizagem
ENM – Expressão Não-Manual
ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática
FENEIS – Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos
IC – Implante Coclear
Libras – Língua Brasileira de Sinais
M – Movimento
MEC – Ministério de Educação e Cultura
Or – Orientação
PA – Ponto de Articulação
PCN – Parâmetro Curricular Nacional
PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
RS – Rio Grande do Sul
SP – São Paulo
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil.
UNIPAN – União Pan-Americana de Ensino
UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 21 |
| 2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO..... | 25 |
| 2.1 Ponto de partida..... | 25 |
| 2.2 A emergência do problema..... | 27 |
| 2.3 Objetivos de pesquisa..... | 28 |
| 3 ESTUDOS SURDOS E AS POSIÇÕES DE NÃO-APRENDIZAGEM..... | 30 |
| 3.1 Perspectivas da surdez..... | 30 |
| 3.2 Conhecendo o surdo..... | 31 |
| 3.3 Surdo numa interação sociocultural: as comunidades surdas..... | 32 |
| 3.4 A história dos surdos e as filosofias educacionais..... | 34 |
| 3.5 A abordagem brasileira: será o fim da escola de surdos?..... | 40 |
| 3.6 Atendimento Educacional Especializado para Surdos – AEES: mantendo os alunos na condição de deficiência..... | 41 |
| 3.7 A Libras e suas relações com o bilinguismo e a educação inclusiva..... | 43 |
| 3.8 A invenção das dificuldades de aprendizagem e as posições de não-aprendizagem..... | 46 |
| 4 ESTUDOS DOS SIGNOS E A PSICOLOGIA DE VYGOTSKY..... | 49 |
| 4.1 O estruturalismo de Saussure e o gerativismo de Chomsky..... | 49 |
| 4.2 Os signos para Vygotsky..... | 51 |
| 4.3 Internalização dos mediadores..... | 52 |
| 4.4 O desenvolvimento cognitivo e a Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP..... | 53 |
| 4.5 A formação dos conceitos..... | 54 |
| 4.6 Vygotsky reconhece as línguas de sinais como língua formadora do pensamento do surdo..... | 55 |
| 5 A LINGUÍSTICA CONTRASTIVA E O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE SINAIS..... | 57 |
| 5.1 Parâmetros dos sinais em Libras..... | 57 |
| 5.2 Entendendo a Linguística Contrastiva..... | 61 |
| 5.3 O processo de criação de sinais: uma condição favorável do AEES..... | 62 |
| 6 PENSAMENTO GEOMÉTRICO..... | 65 |
| 6.1 As origens do pensamento geométrico..... | 65 |
| 6.2 A Teoria de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico..... | 66 |
| 6.3 Propriedades do modelo de van Hiele..... | 68 |
| 6.4 Van Hiele como Teoria de Aprendizagem..... | 69 |
| 6.5 Indicativos de evolução do pensamento geométrico..... | 71 |
| 7 O MULTIPLANO® E OS SINAIS MATEMÁTICOS..... | 73 |
| 7.1 Conhecendo o Multiplano®..... | 73 |

| | |
|---|------------|
| | 19 |
| 7.2 Multiplano® como recurso para criação de sinais matemáticos..... | 77 |
| 7.3 O Multiplano® como brinquedo..... | 78 |
| 8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 79 |
| 8.1 Dados de pesquisa: narrativas etnográficas..... | 80 |
| 8.1.1 Transcrição de vídeos..... | 81 |
| 8.1.2 Transcrição de fotografias..... | 85 |
| 8.1.3 Caderno de campo..... | 87 |
| 8.1.4 Entrevistas em áudio..... | 87 |
| 8.1.5 Questionários..... | 88 |
| 8.1.5.1 Questionário para avaliação da escola..... | 89 |
| 8.1.5.2 Questionário para avaliação da disciplina de Matemática..... | 89 |
| 8.1.5.3 Questionário aplicado aos pais..... | 90 |
| 8.1.6 Avaliações baseadas em van Hiele..... | 91 |
| 8.1.6.1 Os testes e suas adaptações..... | 92 |
| 8.2 Análise Textual Discursiva: método de análise dos diários etnográficos..... | 98 |
| 8.3 Relato da pesquisa de campo..... | 102 |
| 8.4 A Unidade de Aprendizagem (UA)..... | 105 |
| 8.4.1 A UA com uso do Multiplano®..... | 107 |
| 8.4.2 A UA sem uso do Multiplano®..... | 109 |
| 9 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELACIONANDO MULTIPLANO® E PENSAMENTO GEOMÉTRICO EM SURDOS..... | 111 |
| 9.1 Sujeitos de pesquisa..... | 111 |
| 9.2 A Escola KI e o ambiente de aprendizagem com o Multiplano®..... | 112 |
| 9.3 Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico..... | 113 |
| 9.3.1 O teste inicial de van Hiele (27.05.2008)..... | 113 |
| 9.3.1.1 Manipulação inicial do Multiplano®..... | 114 |
| 9.3.2 Estudando as figuras geométricas (03.06.2008)..... | 115 |
| 9.3.3 Pesquisador HE ministra uma aula sem apoio do intérprete (04.06.2008)..... | 122 |
| 9.3.4 Acompanhando o desenvolvimento do pensamento geométrico (17.06.2008)..... | 123 |
| 9.3.5 Revisando a geometria (24.06.2008)..... | 127 |
| 9.3.6 Avaliando o desenvolvimento do pensamento geométrico (25.06.2008)..... | 131 |
| 9.3.7 Estudo do “ponto”, “reta” e “ângulo” (01.07.2008)..... | 132 |
| 9.3.8 Apreensão do conceito de área (16.07.2008)..... | 136 |
| 9.3.9 Estudo das áreas e revisão dos conteúdos (22.07.2008)..... | 142 |
| 9.3.10 Teste final com o Multiplano® e teste final de van Hiele (23.07.2008)..... | 149 |
| 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 159 |
| REFERÊNCIAS..... | 174 |
| APÊNDICES..... | 187 |
| APÊNDICE A – Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico..... | 188 |
| APÊNDICE B – Exemplos da metodologia..... | 201 |
| APÊNDICE C – Pré-teste de van Hiele..... | 213 |

| | |
|---|-----|
| | 20 |
| APÊNDICE D – Pré-teste de sinais..... | 217 |
| APÊNDICE E – Estudando as figuras geométricas 1..... | 218 |
| APÊNDICE F – Mini-vocabulário matemático..... | 224 |
| APÊNDICE G – Plano de aula com uso do Multiplano® - 01..... | 230 |
| APÊNDICE H – Estudando as figuras geométricas 2..... | 233 |
| APÊNDICE I – Teste de Matemática..... | 238 |
| APÊNDICE J – Teste de Matemática com Multiplano®..... | 240 |
| APÊNDICE K – Atividades de revisão com o Multiplano®..... | 242 |
| APÊNDICE L – Plano de aula com uso do Multiplano® - 02..... | 244 |
| APÊNDICE M – Plano de aula com uso do Multiplano® 03..... | 248 |
| APÊNDICE N – Estudo das áreas e revisão de conteúdos..... | 252 |
| APÊNDICE O – Pós-teste de sinais..... | 254 |
| APÊNDICE P – Teste final com uso do Multiplano®..... | 255 |
| APÊNDICE Q – Pós-teste de van Hiele..... | 258 |
| APÊNDICE R – Questionário para avaliação da escola..... | 262 |
| APÊNDICE S – Questionário para avaliação da disciplina de Matemática..... | 266 |
| APÊNDICE T – Questionário aplicado aos pais..... | 270 |
| APÊNDICE U – Entrevista com o intérprete de Libras..... | 273 |
| APÊNDICE V – Entrevista com a diretora AA..... | 274 |
| APÊNDICE X – Entrevista com a professora RA..... | 275 |
| APÊNDICE Z – Entrevista final com a professora RA..... | 276 |
| APÊNDICE A1 – Entrevista com os alunos..... | 277 |
| APÊNDICE A2 – Guia de análise sincrônica e diacrônica..... | 278 |
| | |
| ANEXOS..... | 286 |
| ANEXO 1 – Alfabeto e números em Libras..... | 287 |
| ANEXO 2 – Configurações de mãos para a Libras..... | 289 |
| ANEXO 3 – Avaliação professora Lilian Nasser..... | 290 |

1 INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento da geometria plana na disciplina de Matemática, os alunos são instigados a obterem a área de determinadas figuras planas. No entanto, isso é feito por meio de fórmulas matemáticas prontas e pelo mero exercício das mesmas. Assim, os alunos obtêm um valor numérico que representa a área da figura, porém, alguns não conseguem entender o sentido desse resultado numérico e grande parte ainda não compreende as unidades físicas que envolvem o cálculo, ou ainda, esquecem das mesmas ao expressar o resultado numérico.

Diante dessas barreiras², esta investigação propõe um estudo com alunos surdos, por meio do uso do Multiplano[®], de modo a compreender como eles aprendem a realizar cálculos de áreas planas empregando esse recurso.

Assim, o presente trabalho visa a analisar uma Unidade de Aprendizagem³, com o uso do Multiplano[®], que será desenvolvida junto a uma escola pública estadual, especializada em crianças e jovens surdos, localizada na Grande Porto Alegre.

A Unidade a ser aplicada com os alunos tem por objetivo desenvolver conceitos relacionados à geometria plana na 8ª série do Ensino Fundamental, principalmente, o cálculo de áreas de figuras planas.

A partir deste capítulo, o trabalho está organizado do seguinte modo: o capítulo 2, **Contextualização e Problematização**, apresenta o ponto de partida do pesquisador, a trajetória percorrida pelo mesmo para chegar ao propósito desta pesquisa e o seu interesse pela educação de surdos. A partir de barreiras que alunos surdos tinham em Matemática e pela falta de sinais específicos nessa área, o pesquisador propõe a utilização do Multiplano[®] nas aulas de Matemática, visando a desenvolver o pensamento geométrico de alunos surdos.

² Adotou-se para esta dissertação a expressão “barreira” em substituição à palavra “dificuldade” que é usada atualmente como um atributo negativo aos alunos (ARNOLD, 2006, 2007; LOPES; FABRIS, 2005; SILVEIRA, 2007). O art. 2º, inciso II da Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, define barreira como “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança das pessoas” (BRASIL, 2000a). Pode ser arquitetônico, urbanístico, de transportes e de comunicação (*ibid*). Nesse sentido, entende-se que, por não depender somente do sujeito, mas de fatores externos a ele, o termo barreira é mais adequado.

³ Unidade de aprendizagem consiste num “conjunto de atividades escolhidas para trabalhar um tema, envolvendo conteúdos, habilidades e atitudes que são integrados e organizados com a intenção de proporcionar aprendizagem significativa.” (HILLESHEIM, 2006, p. 31).

O capítulo 3, intitulado **Estudos surdos e as posições de não-aprendizagem**, centra-se na apresentação do referencial teórico que dá sustentação à pesquisa, seguindo-se a perspectiva aceita pela comunidade surda, que é a abordagem sociocultural. Posteriormente, é apresentado o Multiplano[®] e explicitada a sua forma de utilização por meio de exemplo prático. Nesse capítulo também se relaciona o Multiplano[®], como material concreto, aos estudos de Vygotsky, pela sua utilização no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno. Além disso, os estudos de van Hiele contribuem para explicar o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno surdo.

No capítulo 4, **Estudos dos signos e a Psicologia de Vygotsky**, apresenta-se o estudo dos signos, do pensamento e do desenvolvimento cognitivo dos surdos, suportado pelos estudos de Saussure e Chomsky, ingressando na contemporaneidade com os estudos de Vygotsky. Destaca-se a função dos signos e dos instrumentos como mediadores de conhecimento. Estuda-se a evolução cognitiva dos sujeitos pelas Zonas de Desenvolvimento Proximal e ressalta-se o reconhecimento de Vygotsky sobre as línguas de sinais.

O capítulo 5, **A linguística contrastiva e o processo de criação de sinais**, apresenta um estudo aprofundado sobre a morfologia dos sinais da Libras. São analisadas as diferenças contrastivas entre a Língua Portuguesa e a Libras. Após é abordado o processo de criação, registro e de emancipação de sinais.

O capítulo 6, **Pensamento geométrico**, aprofunda-se no estudo da gênese do pensamento geométrico. Da necessidade social ao belo, ingressa-se ao pensamento intramatemático. O estudo desta maturidade remete-se à teoria holandesa de Pierre van Hiele, que explicou de que forma os alunos raciocinam em geometria e como esse pensamento evolui. Seus estudos formam uma Teoria de Aprendizagem. As características e propriedades do modelo são usadas para orientar o ensino de geometria e avaliar as competências geométricas apreendidas pelos alunos. Por isso, a essa teoria tem importância para esta dissertação.

O capítulo 7, **O Multiplano[®] e os sinais matemáticos**, apresenta o recurso concreto, suas características, seus componentes e funcionamento. Além disso, destacam-se algumas situações em que pode ser empregado para o ensino de Matemática. Tomado como recurso sógnico tridimensional, ressalta-se o potencial e a contribuição do Multiplano[®] como veículo para o desenvolvimento e criação de sinais matemáticos da Libras pelo processo de substituição sógnica de Peirce. Esses signos, posteriormente são internalizados e possuem a capacidade de orientar as ações dos sujeitos sobre os objetos, contribuindo para o desenvolvimento da atividade cognitiva.

No capítulo 8, **Procedimentos metodológicos**, é descrita a metodologia de pesquisa adotada, que está associada ao modo como o professor utilizaria o Multiplano[®] como recurso didático em sala de aula. Assim, planos de aulas são elaborados de acordo com o nível de pensamento geométrico dos alunos e executados pelo professor, assumido como pesquisador.

Posteriormente, o pesquisador assume a posição de observador participante passando a analisar as habilidades e barreiras enfrentadas pelos alunos em utilizarem o Multiplano[®] em sala de aula.

A pesquisa, nesse contexto, é assumida como etnográfica, pois se propõe a descrever a realidade da comunidade surda e as barreiras que a proposta inclusiva de ensino trouxe a essa comunidade durante o tempo da pesquisa etnográfica.

Por último, são apresentados os recursos utilizados na execução do projeto, em especial o Multiplano[®], pois o trabalho é também uma forma de validação desse recurso para o uso com alunos surdos, pois já se mostrou eficiente na educação de cegos e videntes.

No capítulo 9, **Análise dos resultados**, discute-se os resultados deste estudo de caso, relacionando Multiplano[®] e pensamento geométrico em surdos. Num primeiro momento contextualizam-se os sujeitos de pesquisa e o ambiente escolar. Depois, analisa-se o processo de manipulação e de apreensão dos conceitos geométricos pelo uso do Multiplano[®]. Esse processo foi analisado remetendo-se aos estudos de van Hiele e de Vygotsky. Descreve-se todo o processo de apreensão dos conteúdos matemáticos e de criação de sinais matemáticos pelo uso de classificadores da Libras, obtidos a partir de transposições sógnicas emergentes da utilização do Multiplano[®].

Analisa-se diversas situações didáticas, inclusive aquelas em que os alunos estão em posições de não-aprendizagem. Aprofunda-se o estudo dos erros. Destaca-se o seu papel de construto de aprendizagem. Enfim, analisa-se o processo evolutivo do pensamento geométrico dos alunos. E numa última etapa analisa-se a capacidade de formação de imagens mentais pelos alunos e a transposição do material concreto, ou seja, a capacidade de o aluno saber operar em situações que não dispuser do Multiplano[®].

O trabalho finaliza com o Capítulo 10, as **Considerações finais**. Partindo-se de evidências, obtidas a partir da interpretação dos dados etnográficos deste estudo de caso, última etapa do processo de Análise Textual Discursiva empregada nesta pesquisa, analisou-se o emprego deste recurso para a o ensino da geometria de alunos surdos associado ao problema central de pesquisa desta dissertação. Essa análise permitiu validar o uso do Multiplano[®] para a educação Matemática de surdos deste estudo de caso. Ao todo vinte e sete

assertivas conclusivas demonstram a eficácia que o uso deste material concreto contribuiu para o ensino e aprendizagem dos alunos deste caso.

Este estudo demonstra a importância do Multiplano[®] para o ensino e aprendizagem da Matemática e visa também a despertar as políticas públicas para a importância deste recurso para a educação matemática de surdos, principalmente pelas barreiras comunicativas impostas pela abordagem da educação inclusiva.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

No texto a seguir, relata-se a trajetória acadêmica do pesquisador, o que deu origem à proposição e ao problema de pesquisa desta dissertação.

2.1 Ponto de partida

O interesse pela educação de surdos surgiu em 2005, pela necessidade de elaboração de um trabalho de conclusão para o Curso de Licenciatura em Física, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, localizada na cidade de São Leopoldo/RS.

Assim, pelo fato de alguns familiares já atuarem em educação de surdos, emergiu a idéia de trabalhar com esses sujeitos. Desse modo, foi realizado e apresentado o trabalho de conclusão intitulado “Ensino de Física para Surdos” (ARNOLDO JUNIOR, 2005), requisito obrigatório para a obtenção do título de Licenciatura em Física naquela Instituição.

Nesse trabalho, o principal obstáculo estava relacionado à língua. Uma grande barreira educacional surgia durante o processo de ensino de disciplinas como a Física e a Matemática, pois os elementos constituintes da Libras – Língua Brasileira de Sinais⁴, a língua dos surdos, não continham alguns sinais para tratar termos específicos dessas disciplinas. Sinais, segundo Brito (1997) são os termos e as palavras da Libras, expressos pela comunicação visual-espacial, ou seja, elementos do “léxico da língua de sinais” (GOLDFELD, 2002, p. 25).

Por essa razão, surgia a primeira barreira relacionada ao ensino que seria a comunicação. O art. 2º, inciso II, alínea “d” da Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, regulamentada pelo Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, define barreira de comunicação ou informação como “[...] qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa.” (BRASIL, 2000a).

⁴ A abreviatura adotada para Língua Brasileira de Sinais segue a nomenclatura proposta por Sasaki (2008) e está de acordo com a lei Nº 10.436 de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002a) e o Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005).

Dois anos depois, em 2007, o pesquisador ingressou no Curso de Especialização em Educação Matemática, promovido pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, localizada na cidade de Canoas/RS. Surgiu a oportunidade de participar do IX Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, em Belo Horizonte, no qual entrou em contato com um material que é utilizado para diminuir a barreira de comunicação dos alunos cegos na aprendizagem da Matemática. Esse material foi inventado e desenvolvido pelo Professor Rubens Ferronato e constituiu-se em objeto de sua dissertação de mestrado na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, intitulado “A construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática” (FERRONATO, 2002).

O Professor Rubens desenvolveu um instrumento que facilita o ensino de cegos, o qual foi reconhecido⁵ pelo MEC – Ministério da Educação e Cultura como material didático, motivo pelo qual patenteou o material com o nome de Multiplano[®].

Em 2008, houve o ingresso no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, localizada na cidade de Porto Alegre/RS. Nesse período foi necessário realizar dois trabalhos: a monografia para a obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, que estava sendo concluído; o projeto e a consequente dissertação, que é requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Motivado pelo sucesso do Professor Rubens Ferronato no ensino com alunos cegos, foi planejada e executada a aplicação do material didático para alunos da comunidade surda⁶, durante a pesquisa de campo para a elaboração do projeto desta dissertação de mestrado.

Assim, durante o ano de 2008, foram realizadas duas pesquisas com propósitos diferentes: a primeira, intitulada “Estudo do Desenvolvimento da Maturidade Linguística por Alunos Surdos por meio de Atividades em Geometria no Ensino Fundamental”, cuja defesa da monografia do Curso de Especialização ocorreu em novembro de 2008; e a segunda, “Estudo do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico por Alunos Surdos por meio do

⁵ A Comissão Brasileira de Estudo e Pesquisa do Soroban – CBS, localizada nas dependências do Ministério da Educação em Brasília - DF, **reconheceu** em 11 de dezembro de 2006 o Multiplano[®] como recurso didático de apoio para o ensino da Matemática (BRASIL, 2006b). Esse material permite estudar todos os conteúdos matemáticos por meio da concretização, **em qualquer nível ou modalidade de ensino**. Como recurso que permite concretizar conceitos abstratos, a CBS **recomendou** sua aquisição e utilização para todos os alunos, inclusive os alunos da rede comum de ensino.

⁶ Os surdos se reúnem em pequenos grupos, formando comunidades, denominadas **comunidades surdas** (LOPES, 2007b; SANTANA, 2007). Somente surdos compõem as comunidades surdas (SKLIAR, 2006) caracterizadas por compartilharem a língua de sinais, hábitos, e modos de interação próprios integrando uma cultura, chamada de **cultura surda**.

Multiplano no Ensino Fundamental”, que constitui esta dissertação, na qual foi utilizado o Multiplano[®].

2.2 A emergência do problema

Este estudo tem por objetivo buscar modos de diminuir a barreira de comunicação que existe entre um aluno surdo e seu professor, o que dificulta ou impossibilita a aprendizagem pela falta de sinais específicos de Matemática.

Partindo dessa premissa, inseriu-se o uso do Multiplano[®]. Tinha-se a hipótese de que esse recurso poderia auxiliar o professor de Matemática no seu processo de comunicação e de mediação. Poderia enriquecer as aulas, tornando construtiva a aprendizagem da Matemática pelo aluno surdo, de modo que poderia envolver a todo o momento a sua ação no processo de aprendizagem, ou seja, ele deixaria de ser um mero observador e passaria a agir como construtor de seu conhecimento por utilizar-se deste material concreto.

No entanto, houve uma dúvida: que conteúdo deveria ser selecionado para o trabalho com os alunos surdos? Dos conteúdos matemáticos, optou-se pela geometria. Os motivos para isso, tiveram como pressuposto uma das obras da professora Estela Kaufman Fainguelernt (1999) a qual trata sobre o ensino da geometria, cujo acesso à referida obra ocorreu no primeiro semestre de 2008. De acordo com a autora, algumas barreiras são apontadas no ensino de geometria: a primeira consiste no fato de que os professores não a dominam; a segunda remete ao professor, que ensina apenas a geometria euclidiana; e, por último, uma barreira de questão curricular é que o ensino da geometria consta no final do currículo ou como último conteúdo dos livros didáticos, o que pode mostrar uma desvalorização desse assunto e que, segundo a autora, poderia não ser alcançado.

Nasser (1991), em suas pesquisas sobre geometria no Brasil, ressalta que os conteúdos desenvolvidos nessa área são baseados em memorizações e repetições de fórmulas, o que poderia não contribuir ao entendimento e à aprendizagem por parte do aluno. Partindo-se dessa problemática, foi escolhido o estudo do cálculo de áreas de figuras planas para ser estudado com os alunos surdos, por meio da utilização do Multiplano[®]. Optou-se também pelo estudo do pensamento geométrico dos alunos, provocado pelo acesso à obra da professora Lilian Nasser (1992), que tem nos seus pressupostos a teoria de van Hiele.

Desse modo, a investigação pretendeu buscar respostas ao seguinte problema central: **Como o uso do Multiplano[®] pode contribuir para a aprendizagem de geometria e para o desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos surdos?**

Esse problema pode ser desdobrado nas seguintes questões de pesquisa:

- Quais os conhecimentos prévios que os alunos surdos possuem em geometria?
- Como o professor pode trabalhar com o Multiplano[®] para desenvolver as unidades de aprendizagem em geometria?
- Como ocorre o aprendizado da geometria pelo aluno surdo com o uso do Multiplano[®]?
- Como os alunos surdos desenvolvem exercícios e atividades práticas em geometria com uso do Multiplano[®]?
- Que avanços podem ser obtidos no nível do pensamento geométrico por meio do Multiplano[®]?

2.3 Objetivos de pesquisa

O **objetivo central** desta pesquisa foi **compreender como ocorre o desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos pela utilização do Multiplano[®] e como esse recurso contribui para a aprendizagem de geometria desses alunos**. Para que esse objetivo fosse atingido, a pesquisa foi realizada testando-se o funcionamento deste material com os alunos surdos, durante o desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem, envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas.

Assim, como **objetivos específicos** esta pesquisa pretendeu:

- reconhecer os conhecimentos prévios que os alunos surdos possuem em geometria, bem como o nível de pensamento geométrico desses alunos, por meio da aplicação de um teste fundamentado em van Hiele (1986);
- realizar a Unidade de Aprendizagem sobre geometria por meio da utilização do Multiplano[®];
- identificar o nível de pensamento geométrico dos alunos surdos após a Unidade de Aprendizagem.

Baseado neste estudo pretende-se fornecer subsídios aos professores para que desenvolvam o ensino da geometria nas escolas de maneira construtiva, por meio da qual os alunos surdos possam ser instigados a desenvolver atividades práticas com uso do Multiplano[®]. Desse modo, pretende-se apresentar alternativa ao uso contínuo e linear do livro

didático em sala de aula, que faz com que o professor siga a estrutura do mesmo abordando a geometria nos meses finais do ensino fundamental. Mais importante do que isso, pretende-se apresentar uma alternativa para o ensino e aprendizagem em Matemática, em especial em geometria, para os alunos surdos.

Posteriormente, para que o Multiplano[®] seja utilizado nas Escolas de Surdos, a viabilidade econômica também deve ser analisada, pois se constitui de um material de custo relativamente elevado, sendo fabricado em outro Estado brasileiro.

3 ESTUDOS SURDOS E AS POSIÇÕES DE NÃO-APRENDIZAGEM

Sacks (1999) afirma que toda pesquisa que envolve alunos surdos faz parte de uma área polêmica e renhida. Portanto, podem existir opiniões contrárias ou favoráveis ao que se pretende apresentar. Logo, o pesquisador deve assumir a direção na qual suas reflexões e estudos estarão baseados, sempre que deparar com pesquisas sobre surdez⁷. Nesse sentido, a seguir são apresentados os pressupostos da investigação.

3.1 Perspectivas da surdez

Skliar (2001, 2006) aponta a existência de dois modelos associados à surdez: o primeiro modelo, o **clínico-terapêutico** que data de 1911, cujos estudos apontam para a questão da doença, ou seja, da patologia. Nesse modelo o desenvolvimento cognitivo pode ser assumido como maior ou menor, de acordo com o conhecimento que os surdos têm da língua oral. Ainda, costuma-se comparar os surdos a parâmetros de normalidade, surgindo as expressões como normal e anormal (SANTANA, 2007). Então, anormal seria o indivíduo não normal: o surdo.

Esse modelo reflete as ideias apresentadas pelos profissionais da área da saúde, que classificavam as doenças (CARVALHO, 2008). Nessa visão, tomam-se ações terapêuticas, no sentido de tratar a doença, a deficiência (SKLIAR, 2006). Antigamente, a Escola Especial possuía fonoaudiólogos, terapeutas e outros profissionais que conforme o autor desempenhavam o papel reabilitador, inclusive tentando fazer o aluno surdo falar.

O segundo modelo é o **socioantropológico**, que hoje é a perspectiva mais aceita pelos pesquisadores e pela comunidade surda e, por isso, é a perspectiva assumida nesta dissertação e para o trabalho com o uso do Multiplano[®]. Neste modelo, o caráter social e a linguagem são indispensáveis para a educação dos surdos. É um modelo contemporâneo, no qual os surdos são agentes e constroem sua própria educação (PITTA; DANESI, 2000). A surdez não é vista como deficiência, mas como **diferença**.

⁷ Utilizou-se para esta pesquisa a expressão “Estudos Surdos”, proposta por pesquisadores da UFRGS, referida por Lopes (2001, p. 110), terminologia usada para caracterizar pesquisas na área de surdez, tendo em vista que “os surdos como sujeitos políticos e culturais” (*ibid*).

Nesse modelo termos clínicos recebem outros nomes, considerados adequados pelo fato de tomar os surdos como sujeitos culturais: “deficiente auditivo” é substituído por “surdo” e “escola especial” por “escola de surdos” (LOPES, 2007b; SKLIAR, 2006). O termo “necessidades educacionais especiais⁸” começou a ser usado a partir de 1960 (MARCHESI, 2004a), mas não tinha força suficiente para vencer o conceito de deficiência, usado para caracterizar os indivíduos que possuíam alguma patologia. Foi a partir da Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994) em 10 de junho de 1994, que essa estigmatização se difundiu pelo mundo.

Conforme Beyer (2006), a deficiência no modelo socioantropológico é um **preconceito**, um atributo negativo ao surdo. Os surdos, por não poderem adquirir a língua oral, desenvolveram e transmitiram de geração para geração a língua de sinais, cuja forma de recepção e produção é a visual-gestual.

Por conseguinte, a escola especial seria um dos ambientes promotores de educação, que tem como um de seus objetivos a educação de surdos e não mais o seu tratamento patológico.

3.2 Conhecendo o surdo

O art. 2º do Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, define pessoa surda como “aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras” (BRASIL, 2005). Definição que remete ao conceito socioantropológico de surdo.

Define-se também no mesmo artigo, no parágrafo único, “deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz” (BRASIL, 2005, p. 1), conceito clínico de surdo.

⁸ Esse conceito “refere-se a todas as crianças e jovens cujas necessidades decorrem de sua capacidade ou de suas **dificuldades de aprendizagem** e têm, portanto, necessidades educativas especiais em algum momento de sua escolarização” (BRASIL, 1994, p. 18). A deficiência passa a ser vista como uma limitação que não o impede de se desenvolver. Esse termo engloba os alunos “superdotados” (MARCHESI, 2004a, 2004b) que também necessitam de atendimento especializado para atender as suas especificidades.

Para Sasaki (2008) os termos “deficiente auditivo” e “surdo” possuem o mesmo significado. O primeiro é usado apenas em situações “formais” e “estatísticas” e o segundo nas demais situações. Atualmente, essas definições geram muitas polêmicas, por estigmatizar os surdos. As definições de Sasaki (2008), por exemplo, não esclarecem que situações são consideradas “formais”, ou ainda quais situações são consideradas “estatísticas”.

Para este estudo, abandonando as anteriores, o pesquisador utiliza-se de uma nova conceituação, atual e não-estigmatizadora, elaborada e baseada nas experiências vivenciadas e compartilhadas com os surdos⁹ e professores de Libras:

O termo “deficiente auditivo” é aplicado a pessoas ou a alunos que se utilizam de dispositivos de amplificação sonora ou implante coclear¹⁰, assumindo uma identidade próxima à do ouvinte, tendo como objetivos a compreensão da língua oral. Já “surdo” refere-se à pessoa ou aluno que assumiu a sua identidade de “surdo”, ou seja, a “identidade surda”, interagindo com o mundo e com os seus pares pela Libras e praticando-a na cultura surda.

Essa definição está de acordo com vários estudiosos em surdez, como Skliar (2001) que define a surdez como “experiência visual” (*ibid*, p. 27) e com Perlin (2001) quando define que “ser surdo é pertencer a um mundo de experiência visual e não auditiva” (*ibid*, p. 56). Assim, identificar-se como surdo, na visão de ambos os autores, é pertencer a um grupo que faz uso da experiência visual.

3.3 Surdo numa interação sociocultural: as comunidades surdas

Na antropologia, existem as chamadas **minorias linguísticas** (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001; SKLIAR, 2006), grupos que, por motivos de etnia, imigração, ou por compartilhamento de línguas próprias, se reúnem e compartilham a cultura de sua comunidade. No caso dos surdos, são as comunidades surdas.

As comunidades surdas diferenciam-se regionalmente em relação aos costumes (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001) e possuem como fatores de integração a Libras,

⁹ Surdos da comunidade surda de dois municípios da Grande Porto Alegre, RS.

¹⁰ O **A.A.S.I** – Aparelho de Amplificação Sonora Individual, é um dispositivo “colocado junto ao ouvido da criança, que amplia a intensidade dos sons e os traz para um nível confortável para quem precisa usá-lo” (REDONDO; CARVALHO, 2001, p. 21). O **Implante Coclear** – **I.C.**, é um aparelho biomédico composto por eletrodos de alta tecnologia inseridos na cóclea do indivíduo, que são os terminais nervosos responsáveis pela audição (RINALDI et al, v. 1, 1997). O IC provém sons que não são possíveis de serem compreendidos pelos AASI.

as interações sociais e os esportes. Possuem uma organização hierarquizada, dos quais fazem parte as federações, as associações de surdos, os clubes, as sociedades e as congregações em todas as capitais brasileiras. Dentre elas destaca-se a FENEIS – Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos, fundada em 1987 no Rio de Janeiro (*ibid*) que atua como entidade não-governamental, visando à integração do surdo à sociedade.

As comunidades surdas não devem ser confundidas como ambientes excludentes, formada por um “grupo restrito de usuários” (SKLIAR, 2001, p. 22), mas como ambientes promotores da diferença, que geram valores, comportamentos e formas de apreensão do mundo aos surdos, uma espécie de “*modus vivendi*” (FELIPE, 2001, p. 38, grifo do autor) que é compartilhado pela cultura surda.

As comunidades surdas lutam por seus ideais próprios (LOPES, 2007b) e inserem-se num contexto histórico, marcado pela **história dos surdos**. Além da história, as comunidades surdas incorporam as paixões, as imagens e a visão de mundo dos surdos. Visam a promover a cultura surda. Permitem, além disso, uma incorporação da identidade (SACKS, 1999), a de **pessoa surda**, sendo, portanto **histórica** e ao mesmo tempo **cultural**. Portanto, **são de cunho sócio-histórico-cultural**.

“A comunidade apareceu como um dos espaços mais produtivos para que a surdez fosse pensada a partir de bases culturais e históricas” (LOPES, 2007b, p. 72). Embora possam conviver com os surdos, os ouvintes¹¹ que vierem a adquirir a Libras tornam-se indivíduos bilíngues e não fazem parte das comunidades surdas.

Assim, buscou-se para esta dissertação uma teoria que relacionasse o contexto sócio-histórico-cultural dos surdos ao processo de desenvolvimento cognitivo. A que melhor define e se adapta à cultura surda é a **Teoria Sociocultural de Vygotsky**¹² (SÃO PAULO, 2007). Por isso, foi a teoria adotada para esta pesquisa.

Nessa abordagem, os indivíduos influenciam e são influenciados pelo momento histórico que vivenciam. Conforme Vygotsky (2005) qualquer mudança significativa no contexto histórico dos indivíduos, influencia o seu pensamento, por estarem sujeitos às **variações do materialismo histórico**. A história dos surdos registra os acontecimentos que

¹¹ “O termo ‘ouvinte’ refere-se a todos aqueles que não compartilham as experiências visuais enquanto surdos” (QUADROS, 2004, p. 10, grifo do autor). É aquele que ouve e usa-se da língua oral para expressar-se (ARNOLDO JUNIOR, 2005).

¹² Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934) foi um cientista russo nascido na cidade de Orsha, na extinta União Soviética (VAN DER VEER; VALSINER, 2001). Foi considerado o precursor da Teoria Sócio-Histórica-Cultural, inaugurada no início do séc. XX. Estudou as deficiências, dentre elas a surdez, reconhecendo as línguas de sinais como meio de comunicação e linguagem dos surdos (VYGOTSKY, 1997).

ocorriam com essa comunidade. A época e a filosofia educacional adotada determinavam a metodologia empregada para educar os alunos surdos. Nesse sentido,

[...] conhecer a história, bem como as filosofias educacionais para surdos, é o primeiro passo para iniciar um estudo mais aprofundado que tem como objetivo relacionar a exposição ao meio social, a linguagem e a qualidade de interações interpessoais ao desenvolvimento cognitivo da criança surda (GOLDFELD, 2002, p. 27).

3.4 A história dos surdos e as filosofias educacionais

Os surdos sempre travaram grandes lutas pelo reconhecimento de sua identidade. Segundo Goldfeld (2002) na antiguidade os surdos eram vistos como pessoas castigadas ou amaldiçoadas, sendo sacrificados ou abandonados. Além disso, eram vistos como primitivos.

Sacks (1999) relata que os surdos foram vistos por muitos anos como estúpidos e incapazes sendo muitas vezes comparados a **deficientes mentais**, pelo fato de não poderem compartilhar informações por meio da linguagem oral. “O surdo não fala, conseqüentemente não pensa” (RIO GRANDE DO SUL, 2005, p. 2).

Antes do descobrimento do Brasil não haviam escolas especializadas em educação de surdos (BURNIER, 1983; RINALDI et al, v. 2, 1997). O surdo não era educável (BURNIER, 1983; FELIPE, 2001, GOLDFELD, 2002) e essa ideia permaneceu até o século XV. Foi durante o século XVI que os surdos passaram a ser chamados de “mudos” (SACKS, 1999, p. 27), por não serem dotados de fala.

Pedro Ponce de **León** (1520-1584), monge espanhol, ensinou alunos surdos da nobreza usando-se de um alfabeto que aproximava a comunicação de sinais à escrita (REILY, 2006). Esse alfabeto era feito por ambas as mãos, caracterizando um “sistema bimanual” (*ibid*, p. 119). Além dessa metodologia, León usou ainda a escrita e a oralização, vindo a iniciar a **história dos surdos** (FELIPE, 2001; GOLDFELD, 2002).

León “inventou o alfabeto manual transformando-o em instrumento de acesso à escrita e à leitura para só então enfatizar a fala” (RIO GRANDE DO SUL, 2005, p. 3). Ponce de León “trabalhou com rótulos – nomes escritos pregados em tudo; o monge indicava as palavras escritas aos seus pupilos, associando a escrita à pronúncia da palavra” (REILY, 2007, p. 321).

Juan Pablo **Bonet** (1579-1620), outro espanhol usou esse alfabeto manual (REILY, 2006), vindo a publicar um livro ilustrando as posições manuais, intitulado “Redução das Letras e Arte de Ensinar a Falar os Mudos”, em 1620. Em vez de ambas as mãos, elaborou um alfabeto que usava apenas uma, dando origem ao alfabeto unimanual, também chamado pelo termo atualmente conhecido por **datilologia**¹³.

Em 1750, surge o Abade Charles Michel de L'Épée, da França (1712-1789). L'Épée teve contato com o alfabeto manual em 1764 (REILY, 2006) e considerou o unimanual mais eficiente que o anterior, o bimanual. L'Épée aprendeu a língua de sinais com surdos das ruas de Paris (GOLDFELD, 2002) e inventou uma metodologia conhecida por “sinais metódicos” (GOLDFELD, 2002; REILY, 2007).

L'Épée se apropriou dos sinais já utilizados pelos surdos (REILY, 2007), criou outros e “acrescentou movimentos aos elementos lexicais para demarcar funções gramaticais francesas no conjunto de sinais que considerava fundamentais para a comunicação e a aprendizagem das lições” (*ibid*, p. 323), ou seja, qualquer sinal serviria para a instrução desde que estivesse sujeito às regras da gramática francesa (REILY, 2006), daí a origem do nome metódico.

O método permitiu aos alunos ler e escrever em francês (SACKS, 1999). L'Épée é “destacado na história do surdo por ter reconhecido a necessidade de usar sinais como ponto de partida para o ensino (REILY, 2006, p. 115). Para o abade a língua natural dos surdos seria o veículo para desenvolver o pensamento e a comunicação desses indivíduos (LACERDA, 1996).

Nesse mesmo ano, Samuel **Heinicke** (1727-1790), da Alemanha, propôs que pelo ensino da língua oral se poderia integrar o surdo na comunidade (GOLDFELD, 2002). Logo, rejeitavam-se as línguas de sinais. Reily (2006) relata que Heinicke em vez de adotar a visão como o sentido principal, aproveitou o “paladar, associando sons vocálicos a sabores (A com água; E com extrato de losna; I com vinagre; O com água com açúcar; U com azeite; para os sons híbridos, fazia misturas de sabores)” (REILY, 2006, p. 115).

Foi a partir dessa ideia que surgiu a filosofia educacional conhecida como “**oralismo**”. Segundo Goldfeld (2002), Heinicke foi quem fundou a primeira escola oralista, com nove alunos, sendo considerado, portanto, “**o fundador do oralismo**” (LACERDA, 1996, p. 8, grifo nosso). O pensamento do surdo para Heinicke só poderia ser desenvolvido pelo uso da

¹³ “Datilologia é o ato de soletrar qualquer palavra usando o alfabeto manual ou os números em Libras com o objetivo de expressar nomes de pessoas, nomes de lugares e outros nomes de coisas que não possuem um sinal definido em Libras” (CASTRO; CARVALHO, 2005, p. 31).

língua oral (LACERDA, 1996), a escrita teria, portanto, aspecto secundário. Posteriormente, a comunidade pôde perceber as potencialidades das línguas de sinais, sendo que o método de L'Épée foi considerado melhor que o de Heinicke (GOLDFELD, 2002). Em síntese, até o momento existiam duas abordagens, o método francês, gestualista¹⁴ e o método alemão, oralista.

No Brasil, em 1855 veio um professor surdo francês chamado **Hernest Huet** (GOLDFELD, 2002) a mando do imperador D. Pedro II para iniciar a educação de duas crianças surdas que tinham bolsas de estudos pagas pelo governo. Huet “conseguiu que o imperador D. Pedro II proviesse os recursos para fundar o Instituto Imperial de Surdos-Mudos, atualmente denominado de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES)” (REILY, 2006, p. 116).

Segundo Burnier (1983), no Instituto os alunos eram educados por meio da língua de sinais, da datilologia, da escrita e dos sinais que vieram a se difundir pelo Brasil por eles mesmos. Conforme o autor, a língua de sinais usada no Brasil teve influência da língua de sinais francesa e americana, mas é fortemente de linhagem francesa (GESSER, 2009; REILY, 2006).

Em função dos avanços tecnológicos, que inclusive foram aplicados para desenvolver tecnologias que auxiliassem o surdo a falar, em 1860 o método oral ganha força (GOLDFELD, 2002). Fundou-se em 1864 a primeira universidade para surdos, a Universidade de Gallaudet¹⁵. Conforme relata Goldfeld (2002), as metodologias empregadas por L'Épée e Heinicke foram avaliadas pela comunidade científica, vindo a serem questionadas.

Em 1880, ocorre no Congresso de Milão na Itália uma votação para escolher o método a ser utilizado para educar alunos surdos. Buscando reconhecer os surdos, a votação contou com a influência de Alexander Graham Bell, inventor do telefone (GOLDFELD, 2002) que ensinava surdos na época. Mas nada adiantou. **Venceu o oralismo**, ficando proibido o uso das línguas de sinais. “Os surdos deveriam ser ensinados pelo método oral puro” (RINALDI et al, 1997, v. 2, p. 284).

Acreditava-se que o surdo se desenvolveria como os ouvintes, bastando aprender a língua oral. No final do século XVIII, surge o termo “enfermo” (LACERDA, 1996, p. 9) que

¹⁴ Gestos são movimentos corporais, em especial da cabeça e braços, que servem para exprimir idéias (ALCURE; CARNEIRO, 1996) que podem substituir ou mesmo anular palavras. Geralmente expressas por um orador em um discurso. Os gestos possuem diferentes significações dependendo da cultura em que estão inseridos. O ato de mexer a cabeça no Brasil significa “não” (*ibid*, p. 30) já na Bulgária significa consentimento.

¹⁵ Do nome do educador americano Thomas Hopkins Gallaudet (GOLDFELD, 2002).

era dirigido às pessoas reclusas, nesse caso loucas. Acontece que esse conceito se estendeu aos indivíduos com outras deficiências (LACERDA, 1996), vindo a atingir a surdez. A surdez consistia num desafio para a medicina (SOARES, 2005) que ainda estava avançando em termos de desenvolvimento para explicar a surdo-mudez. Ajudar os surdos nesta época fazia parte apenas de preceitos religiosos.

Com isso, a surdez passou a ser vista como deficiência (LACERDA, 1996), sendo uma ameaça para as pessoas vistas como normais. Iniciando o século XX (GOLDFELD, 2002), as escolas no mundo todo abandonam as línguas de sinais e passam a usar apenas a oralização para educar crianças surdas. “O ensino das disciplinas escolares como História, Geografia e Matemática foram relegadas a segundo plano” (*ibid*, p. 31).

Em 1911, o INES no Brasil, seguindo a tendência mundial, adota o oralismo puro (GOLDFELD, 2002). As línguas de sinais sobreviveram nessa instituição até 1957, período em que a diretora Ana Rímoli de Faria Doria (*ibid*) assessorada por Alpia Couto proíbem oficialmente o uso dos sinais para educação de surdos.

O oralismo tem por objetivo integrar a pessoa surda à comunidade ouvinte (BRITO, 1993; GOLDFELD, 2002). A única forma de comunicação aceita é a fala, logo, a criança surda era obrigada a oralizar, adquirindo a língua falada da mesma forma que a criança que ouve (QUADROS, 1997). A surdez nesta perspectiva é vista como uma **deficiência** (GOLDFELD, 2002; QUADROS, 1997) e para minimizar essa anormalidade, devia-se estimular a audição.

Podia-se ainda aproveitar a capacidade residual auditiva do surdo pelo uso de amplificadores de intensidade sonora. No Brasil, o surdo que conseguisse cominar as regras do português e ainda falar era “considerado bem sucedido” (GOLDFELD, 2002, p. 37).

O conhecimento e a experiência do surdo aumentariam por estar interagindo com a comunidade ouvinte. Portanto, “a oralidade do surdo é analisada sob o parâmetro do ouvinte” (SANTANA, 2007, p. 119). O oralismo domina o mundo até 1970, quando William Stokoe (GOLDFELD, 2002) demonstra que as línguas de sinais possuem as mesmas características que as línguas orais.

Dorothy Schifflet (*ibid*) um pouco antes usa um método para lecionar que combinava a língua de sinais, o treino auditivo, a língua oral, a leitura labial e o alfabeto manual, ou seja, qualquer forma que contribuísse para a comunicação com o surdo, denominado de “Total Approach” (*ibid*, p. 32), traduzido para “**Abordagem Total**”.

Ainda, em 1968, Roy Holcom (*ibid*) adota e emprega essa metodologia, rebatizando-a para “Total Communication” (*ibid*, p. 32) que traduzida originou a filosofia educacional

conhecida como “Comunicação Total”. Conforme relata Goldfeld (2002) a instituição que se tornou centro de referência mundial foi a Universidade de Gallaudet ao adotar essa filosofia. O Brasil não foi diferente. A comunicação total chega ao Brasil em 1970 após a visita de Ivete Vasconcelos, educadora dessa Universidade (CASTRO; CARVALHO, 2005; GOLDFELD, 2002).

A comunicação total defendia a utilização de qualquer recurso, como a língua de sinais, a língua oral, os códigos manuais dentre outros que visassem a facilitar a comunicação com os surdos (GOLDFELD, 2002). No Brasil, durante a época da comunicação total usava-se ainda a datilologia (GOLDFELD, 2002; SANTANA, 2007), o português sinalizado¹⁶ e ainda o *pidgin*¹⁷.

No português sinalizado, a língua de sinais era usada como um recurso para ensinar a língua oral (QUADROS, 1997). Surgiu ainda durante a comunicação total outra abordagem, conhecida como bimodalismo, que ocorre quando a pessoa utiliza-se dos sinais simultaneamente ao uso da língua oral (GOLDFELD, 2002; QUADROS, 1997; SANTANA, 2007). A comunicação total acreditava que usando essas formas de expressão seria possível minimizar as barreiras comunicativas entre alunos surdos e ouvintes, além disso, aceitava e convivia com as diferenças (GOLDFELD, 2002).

Ao final de 1950 as línguas de sinais não eram consideradas como língua (SACKS, 1999). Estariam mais próximas de um código gestual do que de língua. Foi nessa época que o linguista William Stokoe (GESSER, 2009; SACKS, 1999) veio a provar que as línguas de sinais satisfaziam aos critérios de uma língua genuína. Em 1960, Stokoe publica “*Sign Language Structure*”. Stokoe comprovou que os sinais não eram meras figuras, mas sim “símbolos abstratos com uma estrutura interna complexa” (SACKS, 1999, p. 89).

Em 1969 foi publicado no Brasil pelo Padre norte-americano Eugenio Oates o livro denominado “Linguagem das Mãos”, que continha 1.258 sinais fotografados. Além disso, continha 5.000 palavras escritas (BURNIER, 1983). Foi uma publicação muito procurada pelos surdos, para mostrar aos ouvintes a forma com que eles deveriam se comunicar, ou seja, através dos sinais.

A partir de 1970 alguns países europeus como a Inglaterra a Suécia passaram a usar a língua de sinais independentemente das línguas orais (GOLDFELD, 2002). Logo, em algumas

¹⁶ “Língua artificial que utiliza o léxico da língua de sinais com a estrutura sintática do português e alguns sinais inventados, para representar estruturas gramaticais do português que não existem na língua de sinais” (GOLDFELD, 2002, p. 40)

¹⁷ “Simplificação da gramática de duas línguas em contato, no caso, o português e a língua de sinais” (*ibid*, p. 40-41).

situações o surdo deveria usar a línguas de sinais, outras a língua oral. Surge com isso, a filosofia educacional conhecida por “bilinguismo” (*ibid*, p. 32), que ganhou mais adeptos no mundo a partir de 1980, sendo que a partir de 1990 efetivou-se em diversas regiões.

Na mesma linha seguiu o Brasil (GOLDFELD, 2002) ao adotar o bilinguismo como filosofia educacional em 1980. Essa filosofia ganhou força pelos estudos da professora Lucinda Ferreira Brito (*ibid*), que passou a pesquisar as línguas de sinais no Brasil. O bilinguismo prega que o aluno surdo deva ser bilíngue, isto é, deve adquirir como primeira língua a língua de sinais e como segunda língua, a oficial do país, nesse caso o português (*ibid*), ou seja, utilizam-se duas línguas no contexto escolar (QUADROS, 2007).

Nessa perspectiva não é exigido para o surdo a busca pela personalidade ouvinte, assume-se a surdez. “O bilíngue na surdez não precisa ser proficiente nas duas línguas, mas deveria ser capaz de sair-se discursivamente ‘bem’ em suas interações com diferentes interlocutores (surdos, ouvintes, familiares e estranhos)” (SANTANA, 2007, p. 201).

Atualmente, o Brasil trabalha a inclusão escolar paralelamente à educação bilíngue já adotada pelo país desde 1990. O país optou pela educação inclusiva em Jomtien na Tailândia em 1990 (RIO GRANDE DO SUL, 2005) pelo acordo firmado na Declaração Mundial de Educação para Todos (UNICEF, 1990).

Nessa proposta, as diferenças étnicas, culturais, sociais e religiosas são irrelevantes e assume-se a igualdade (UNICEF, 1990). Universaliza-se a educação e promove-se a equidade. A proposta acolhe todos os marginalizados¹⁸ e não se limita somente ao espaço escolar. Ela concentra a sociedade e a família (CARVALHO, 2008). Concentra-se a ação na aprendizagem e ampliam-se os meios e o raio de ação da educação básica. Portanto, o Brasil assumiu a educação inclusiva.

Na educação inclusiva a **diferença** é tomada como “parâmetro” (MANTOAN, 2006, p.24) e promove-se a integração do aluno em sala de aula do ensino comum. Excluem-se as modalidades ensino especial e ensino regular, ou seja, trabalha-se com todos os alunos sem discriminação (CARVALHO, 2008; MANTOAN, 2006). Porém, não foi bem como o proposto. Hoje, essa diferença ainda é pensada por viés da educação especial, discute-se “a anormalidade pelo viés da normalidade” (CAMILLO, 2009, p. 75).

No Brasil a situação agrava-se, pois a educação inclusiva veio contra a realidade das escolas: “caracterizada por classes superlotadas, instalações físicas insuficientes, quadros docentes cuja formação deixa a desejar” (LACERDA, 2007, p. 261).

¹⁸ Termo usado por Carvalho (2008) para caracterizar os alunos excluídos do sistema educacional.

3.5 A abordagem brasileira: será o fim da escola de surdos?

A perspectiva da educação inclusiva é uma filosofia que vem sendo muito criticada nos últimos tempos (ARNOLD, 2007; LOPES, 2007a, 2007b), por ser uma concepção contraditória, ao que os surdos defendem como indivíduos pertencentes a uma cultura própria.

No documento “A educação que nós, surdos, queremos e temos direito” (ENCONTRO DE SURDOS DA BAHIA, 2006) os surdos manifestam seus desejos e posições sob a perspectiva de sua cultura, como: a preservação das escolas de surdos, a ampliação das que já existem, a garantia e o acesso à cultura surda.

Defendem o bilinguismo como proposta de ensino, querem a implementação da Libras nos currículos e, principalmente, o que a escola inclusiva não aborda, que é a **entrada de professores surdos nas escolas**.

O uso da língua oral limitaria a aprendizagem do surdo (RIO GRANDE DO SUL, 2005). No entanto, não ser discriminado em função da própria língua não é uma luta da FENEIS em específico, é um direito assegurado pela Lei Nº 10.436 (BRASIL, 2002a) em reconhecimento a toda comunidade surda brasileira.

Tamanha é a preocupação que um grupo de trabalho¹⁹ escreveu e organizou um documento e encaminhou ao Ministro da Educação, Fernando Haddad, em 07 de janeiro de 2008. De acordo com esse documento, a inclusão tornou-se uma política cuja ação não se concentra apenas nas políticas públicas, mas também na **ação pedagógica**:

Para a inclusão dos alunos surdos, nas escolas comuns, a educação bilíngue - Língua Portuguesa/LIBRAS, desenvolve o ensino escolar na Língua Portuguesa e na língua de sinais, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua na modalidade escrita para alunos surdos, os serviços de tradutor/intérprete de Libras e Língua Portuguesa e o ensino da Libras para os demais alunos da escola. O atendimento educacional especializado é ofertado, tanto na modalidade oral e escrita, quanto na língua de sinais. Devido à diferença linguística, na medida do possível, o aluno surdo deve estar com outros pares surdos em turmas comuns na escola regular (BRASIL, 2008b, p. 17).

¹⁹ Grupo constituído por professores doutores, secretários e coordenadores em geral, dos quais se inserem Ronilce Müller Quadros, grande pesquisadora na área da surdez e Maria Teresa Egler Mantoan, pesquisadora da área da educação inclusiva, dentre outros professores e pesquisadores, que em consenso se reuniram e elaboraram a “Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva” (BRASIL, 2008b).

A comunidade surda espera que nessa nova proposta não ocorra o fechamento das escolas para surdos, aceitando a inclusão desde que atendidas as condições de interpretação em Libras (BRASIL, 2008). Os decretos Nº 5.296 (BRASIL, 2004a), Nº 5.626 (BRASIL, 2005) e Nº 6.571 (BRASIL, 2008a) garantem Atendimento Educacional Especializado para Surdos – AEES, mas não garantem a permanência das escolas de surdos.

O inciso III do art. 208 da Constituição Federal refere-se ao “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988). Logo, existe o risco de a escola de surdos desaparecer. Mas o que é Atendimento Educacional Especializado?

3.6 Atendimento Educacional Especializado para Surdos - AEES: mantendo os alunos na condição de deficiência

O art. 1º do Decreto Nº 6.571, de 17 de setembro de 2008, define no seu parágrafo 1º atendimento educacional especializado como “o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos no ensino regular” (BRASIL, 2008a).

Para que o AEES se efetive, uma premissa básica deve ser satisfeita: **a acessibilidade**²⁰, que pressupõe um ambiente bilíngue ou bicultural:

A comunidade surda apresenta uma cultura própria que deve ser respeitada e cultivada. Ao mesmo tempo, a comunidade ouvinte tem sua cultura. Por isso, uma proposta puramente bilíngue não é viável. Uma proposta além de ser bilíngue, deve ser bicultural para permitir o acesso rápido e natural da criança surda à comunidade ouvinte e para fazer com que ela se reconheça como parte de uma comunidade surda (QUADROS, 1997, p. 28).

Nesse sentido, para AEES devem existir professores ou profissionais especializados para atender os alunos surdos numa proposta bilíngue e bicultural. A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) no seu art. 59º reconhece a importância do professor especializado: “III – professores com especialização adequada em nível médio ou

²⁰ O art. 8º do Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, inciso I define acessibilidade como “condição para a utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços mobiliários, equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2004a).

superior, para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns”.

Diversas formas de atendimento são trabalhadas nas escolas e universidades brasileiras, sendo que o Ministério da Educação - MEC (BRASIL, 2008a) proverá os recursos técnicos e financeiros para atender a demanda.

São direitos dos professores e educadores (BRASIL, 2005, BRASIL, 2008a) a formação continuada relativa à educação inclusiva e ao atendimento educacional especializado nas salas comuns ou em **salas de recursos multifuncionais**²¹, bem como recursos educacionais para remoção de barreiras comunicativas e a estruturação de núcleos de acessibilidade das universidades federais, dentre outras providas por essas leis.

O planejamento do AEES requer a colaboração de todos os professores envolvidos no processo: o professor da classe comum, o de português e os professores de Libras (DAMÁZIO, 2007). Nas escolas ou **classes de educação bilíngues**²² o AEES pode ser realizado por professores especializados ou bilíngues (BRASIL, 2005).

Nas escolas comuns²³ esse atendimento pode ser oferecido pelas salas de recursos, que funcionam em turno oposto ao da escolarização (BRASIL, 2005). Nesse ambiente consegue-se promover uma “organização didática” (DAMÁZIO, 2007, p. 26). Mediante dispositivos e recursos didático-pedagógicos disponíveis - como maquetes, caixas, dispositivos, gravuras, recortes, dentre outros recursos visuais - consegue-se promover o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos alunos surdos.

Como recursos educacionais, a união (BRASIL, 2005) fornecerá livros didáticos, acompanhados de fitas de vídeo, como por exemplo, “Libras em contexto” (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001), que viabiliza a difusão da Libras no Brasil.

Com relação às universidades federais, a união (BRASIL, 2005) proverá a estruturação dos núcleos de acessibilidade, mediante **tradutores**, profissionais que fazem traduções de “uma língua para outra” (QUADROS, 2004, p. 11), mas que envolva uma modalidade escrita, ou **intérpretes educacionais**, profissionais que atuam como intérpretes da Libras em educação (QUADROS, 2004).

²¹ No art. 3º, inciso VI, parágrafo 1º do Decreto N. 6.571 de 17 de setembro de 2008 define-se sala de recursos como “ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2008a).

²² Escolas ou classes de educação bilíngues são ambientes em que a Libras e a Língua Portuguesa na modalidade escrita são usadas para a instrução durante o processo educativo (BRASIL, 2005).

²³ Na perspectiva da educação inclusiva, “escola comum” é o termo empregado para substituir “escola regular” que antigamente era contrastada com “escola especial” (CARVALHO, 2008; MANTOAN, 2006).

Seu papel conforme a autora não deve ser confundido, com o de professor, ou seja, o intérprete é um profissional cuja função é mediar as relações entre alunos e professores, bem como entre surdos e ouvintes, cumprindo e fazendo cumprir o **código de ética**²⁴, “instrumento que orienta o profissional intérprete na sua atuação” (QUADROS, 2004, p. 31).

Reconhece-se a partir do exposto o esforço das políticas públicas com relação ao AEE dentre eles também o AEES. Porém, esses atendimentos acabaram tomando outros rumos na prática, um lado discutível. A **diferença** nesses espaços passou a ser vista como um “**problema**” (SILVEIRA, 2007, p. 116) ou ainda um **desvio** a ser tratado (ARNOLD, 2006, 2007; LOPES, 2007a, LOPES; FABRIS, 2005). Remete-se na história novamente a uma perspectiva clínico-terapêutica. O AEE e o AEES mantêm, portanto, os alunos na condição de deficiência.

Passou-se a encaminhar alunos ditos “problemáticos” a esses serviços especializados na expectativa de tratá-los, corrigi-los ou normalizá-los (ARNOLD, 2006, 2007, SILVEIRA, 2007). Nessa concepção incluem-se os surdos. A inclusão não é nada mais do que uma invenção (LOPES, 2007a), uma invenção contemporânea. Dentre os fatores de corrigibilidade (ARNOLD, 2007), a **média escolar** passou a ser usada para classificar os alunos em aprendentes e não-aprendentes.

3.7 A Libras e suas relações com o bilinguismo e a educação inclusiva

As pessoas surdas possuem uma língua própria que é a Libras – Língua Brasileira de Sinais. Esta língua foi reconhecida como meio legal de comunicação e expressão dos surdos em 24 de abril de 2002 pela Lei N° 10.436 (BRASIL, 2002a). Posteriormente, em 22 de dezembro de 2005, pelo Decreto Lei N° 5.626 (BRASIL, 2005) a Libras foi regulamentada.

A Libras é captada pela visão e produzida pelos movimentos do corpo, especialmente das mãos e é constituída por elementos pertinentes às línguas orais como: gramática, semântica e outros elementos da linguística (BRITO, 1997; QUADROS, 1997; QUADROS, 2004). Por ser a língua que surgiu na comunidade surda, a Libras é a que mais se adapta à expressão dos surdos, e é, portanto, uma língua natural.

²⁴ Esse código é composto por quatro capítulos e treze parágrafos que determinam os princípios, responsabilidades e condutas que o profissional deve assumir frente ao aluno surdo. O código de ética faz parte do Regimento Interno do Departamento Nacional de Intérprete da FENEIS (FENEIS, 2008).

Muitas pessoas supõem que a comunicação em Libras é feita pelo alfabeto manual e pelos números (ANEXO 01), desconhecendo que a Libras possui estrutura própria (CASTRO; CARVALHO, 2005; GESSER, 2009), logo não é datilologia. Outro equívoco é supor que os sinais sejam gestos (SANTANA, 2007) ou ainda mímicas²⁵, em grande parte confundido pelo fato de que possuem o canal visual-manual como forma de transmissão. Uma sequência de gestos não constitui uma língua e suas interações são repletas de mal-entendidos.

A Libras é uma língua recente, sua escrita, o *signwriting*²⁶ ainda não foi concebida (ARNOLDO JUNIOR, 2005), mas está sendo constituída e pesquisada. Acrescenta-se a isso ainda o caráter de regionalidade da Libras, ou seja, existem variações de região para região (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001; PARANÁ, 1998), logo, podem existir inúmeros sinais da Libras para representar uma mesma palavra em Língua Portuguesa.

Os surdos quando educados na perspectiva de educação bilíngue devem utilizar sempre a Libras como meio oficial de comunicação visual-espacial e a Língua Portuguesa como modalidade escrita (QUADROS, 1997). A autora codifica as línguas como L1 e L2, respectivamente, para caracterizar as duas abordagens, e complementa:

A L1 é essencial - as crianças surdas precisam ter acesso a uma língua de sinais para garantir o desenvolvimento da linguagem e, conseqüentemente, do pensamento - e a L2 é necessária- as crianças precisam dominar a L2 para fazer valer os seus direitos diante da sociedade ouvinte (*ibid*, p. 85).

A Libras e a Língua Portuguesa possuem estruturas diferentes (SANTANA, 2007), que requerem formas diferentes de pensamento e não podem ser assimiladas simultaneamente. “Não é possível transliterar uma língua falada para a língua de sinais palavra por palavra ou frase por frase” (SACKS, 1999, p. 42).

Desenvolve-se primeiro a Libras, que é fornecida à criança pela sua interação com o adulto ou par surdo e posteriormente à sua alfabetização a língua oral na sua modalidade escrita, pela interação com o adulto ou par ouvinte.

O modelo inclusivo (RIO GRANDE DO SUL, 2005; UNICEF, 1990) é o trabalhado nas escolas da rede comum de ensino. Esse modelo disponibiliza para o aluno um ambiente,

²⁵ Mímica são gestos, imitações que tem por objetivo traduzir os sentimentos, muito usada no cinema e teatro oriental (ALCURE; CARNEIRO, 1996).

²⁶ “Escrita de Sinais”. Consiste num “sistema de escrita visual direta de sinais” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 55) criado em 1974 por Valerie Sutton. Permite através de símbolos visuais representar os parâmetros que formam os sinais em Libras (ARNOLDO JUNIOR, 2005). A Libras não pode substituir a escrita da Língua Portuguesa (BRASIL, 2002a).

no qual a Língua Portuguesa é o meio de comunicação dominante, que será por sua vez, um ambiente artificial de aprendizagem (QUADROS, 1997) e agrava-se ainda mais, pois

[...] os ouvintes, por serem a maioria e corresponderem ao modelo a ser seguido socialmente, sufocam a manifestação cultural do surdo impedindo-o de manifestar-se através de sua língua de sinais. Tal barreira se constitui porque o surdo não consegue dominar o sentido geral da modalidade oral da língua, não sabendo formular frases, orações completas e significativas. (LOPES, 2006, p. 71).

Assim, para que o aluno surdo seja atendido em suas especificidades, o AEES pode exigir ainda **adaptações curriculares**²⁷. Conforme Carvalho (2008) as adaptações curriculares são entendidas como uma possibilidade de individualização do processo de ensino e de aprendizagem, sendo componentes do currículo: a metodologia de ensino, os conteúdos, o programa e sua temporalidade e a avaliação.

A educação de surdos conforme Quadros (2005) deve possuir currículos adaptados à perspectiva bilíngue, ou seja, de forma visual-espacial, permitindo acesso à criança surda aos conteúdos escolares em sua própria língua. “A língua passa então a ser, o instrumento que traduz todas as relações e intenções do processo que se concretiza através das interações sociais” (*ibid*, p. 34).

Observam-se, portanto, divergências entre os modelos que atualmente são trabalhados no Brasil: o bilinguismo nas escolas de surdos e a educação inclusiva nas escolas da rede comum.

Se, inicialmente, a educação inclusiva pregava a diferença como parâmetro e ainda, trabalhar com todos os alunos sem discriminação (CARVALHO, 2008; MANTOAN, 2006; UNICEF, 1990) e depois o AEE veio para apoiar as escolas inclusivas, de que forma surgiram as adaptações curriculares?

Facilitar tarefas, adaptar avaliações, “dar pistas” (STÜRMER, 2009, p. 92) dentre outros “procedimentos” modernos são ações que preservam os sujeitos na condição da “necessidade educativa especial” (LOPES, 2007a, p. 25). A adaptação curricular nada mais é do que outra invenção contemporânea. Os alunos ficam em estado constante de corrigibilidade em função da média escolar (ARNOLD, 2006, 2007), uma busca pela normalidade.

²⁷ As adaptações podem ser de pequeno e grande porte (BRASIL, 2000b; BRASIL, 2006). A primeira forma são os ajustes feitos pelo professor, que refletem a sua prática pedagógica, como adaptações nos conteúdos, no método de ensino, na organização didática e na avaliação. Já as adaptações de grande porte referem-se àquelas cujas ações dependem de decisões político-administrativas (BRASIL, 2000b), como as secretarias de educação e a direção das unidades escolares.

A educação inclusiva não trata sobre outras variáveis, como o domínio de conteúdo do professor, sua fluência em Libras e sua formação continuada, ou seja, exime-se da “responsabilidade” de assumir políticas públicas não preconceituosas e, assim, passa-se a “rotular” alunos (ARNOLD, 2006, 2007; SILVEIRA, 2007).

O bilinguismo mostra-se, portanto, uma filosofia favorável ao ensino de alunos surdos. Porém, essa concepção também apresenta falhas. Podem ocorrer situações em escolas de surdos, nas quais a presença de professores ouvintes bilíngues faz com que a comunicação se efetue mais por Comunicação Total do que por Libras, demonstrando a existência de um **falso bilinguismo** nas escolas de surdos. Muitos professores ouvintes aprendem a Libras e adquirem a sua fluência pela própria interação com os surdos.

Deve-se abolir, o “vale tudo” (SANTANA, 2007, p. 182). O uso da Libras não pode ser intercalado com gestos e oralidade, ou qualquer outra forma de expressão. É uma língua que possui estrutura própria e deve ser respeitada como tal.

Enfim, uma problemática que ainda gera muitas discussões. Finalizando essa abordagem, fica uma reflexão: na perspectiva de educação inclusiva, não poderiam os professores surdos lecionarem para alunos ouvintes?

3.8 A invenção das dificuldades de aprendizagem e as posições de não-aprendizagem

A diferença na abordagem inclusiva passou a ser diagnosticada (LOPES, 2007a), ganhando validade principalmente quando discursos, pareceres pedagógicos, narrativas e diagnósticos começaram a surgir (ARNOLD, 2006, 2007; LOPES, 2007a; LOPES; FABRIS, 2005) para justificar o baixo rendimento dos alunos considerados “problemáticos” ou com alguma espécie de “desvio”.

Dentre esses discursos estão as chamadas **dificuldades de aprendizagem** (LOPES; FABRIS, 2005) abreviadas por DA, consideradas como problemas dos **sujeitos**. São definidas como “grupo heterogêneo de transtornos que se manifestam por dificuldades significativas na aquisição e uso da escuta, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas.” (GARCIA, 1998, p. 31).

Na Matemática, diagnostica-se como *discalculia* (GARCIA, 2008; ROTTA, 2006): erros contínuos em contagem, a incompreensão de conceitos matemáticos, dificuldades de enumeração e a compreensão sequencial numérica, dificuldades em nomear figuras,

dificuldades em simbologia matemática, dificuldades em realizar cálculos mentais e outras operações. Às dificuldades específicas associadas ao Sistema Nervoso Central (SNC) dá-se o nome de “transtornos de aprendizagem” (ROTTA, 2006, p. 117). São exemplos de transtornos de aprendizagem: o déficit de atenção mais conhecido com hiperatividade (ROTTA, 2006), a paralisia cerebral, transtornos de tiques, de humor bipolar, deficiência intelectual, dentre outros. Muitos dos transtornos de aprendizagem são tratados com medicamentos e necessitam de acompanhamento específico.

As DA podem ser provocadas também por condutas típicas²⁸. Nessa ótica, todos apresentam ou apresentaram (BRASIL, 2002b) durante sua escolarização ou ainda durante seu ciclo vital condutas típicas que lhes trouxeram danos próprios ou ainda para os outros. São comportamentos que existem e devem ser enfrentados pelo professor em sala de aula.

Observa-se, portanto, que os alunos, sejam surdos ou não, apresentam outros “problemas” que passaram a ser analisados clinicamente. Se o aluno não aprende, não é por motivo da política pública ou do educador, mas sim pelo **tipo** de transtorno que vem a apresentar. Desse modo, o surgimento das DA passou a encaminhar alunos “desajustados” para serviços especializados (ARNOLD, 2006; SILVEIRA, 2007) como psicólogos, pedagogos, médicos, psicopedagogos, dentre outros profissionais, visando a corrigi-los.

Por isso, as DA são invenções modernas (LOPES; FABRIS, 2005) usadas para mascarar ou justificar as falhas da abordagem inclusiva. Essa concepção penaliza o aluno e não leva em consideração outros aspectos relevantes, como os diferentes tempos de aprendizagem (LOPES; FABRIS, 2005; SILVEIRA, 2007) dos alunos e as diferenças individuais.

“Entendemos que alunas e alunos ocupam na escola diferentes lugares e posições em relação ao referencial aprendizagem; uma dessas posições é a da não-aprendizagem (LOPES; FABRIS, 2005, p. 5). Cada aluno aprende de uma forma (SILVEIRA, 2007) e em tempos diferentes.

Assim, um aluno que não consegue amarrar os cadarços do seu tênis, por exemplo, não é porque possui alguma dificuldade em aprender a amarrar, mas sim porque naquele instante ainda não se encontra nessa posição em termos de aprendizagem. Em algum momento ele conseguirá amarrar de forma autônoma e, evidentemente, não necessitará de atendimento especializado.

²⁸ Comportamentos voltados para o indivíduo ou ainda para os outros (BRASIL, 2000d, 2002b) como fobias, impulsividade, timidez, alheamento, auto-mutilação, agressões, distúrbios de atenção, recusas de verbalização, gritos, hiperatividade, dentre outros.

“A escola possui um tempo para que o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno aconteça.” (LOPES; FABRIS, 2005, p. 11). Esse tempo é o **currículo escolar**. Por conseguinte, na proposta inclusiva, os alunos que não atingirem a aprendizagem no tempo proposto são ditos problemáticos e necessitam de atendimento especializado.

Não são só psicólogos e médicos os pareceristas das DA. Professores também passaram a diagnosticar emitindo **pareceres pedagógicos** (ARNOLD, 2006, 2007; SILVEIRA, 2007), descrições do tipo: o aluno não sabe ler, o aluno não se interessou, é disperso, o aluno é raivoso, a aluna possui *discalculia*, ele apresenta rendimento insuficiente, dentre outros muitos para caracterizar o aluno não-aprendente.

Enfim, são as DA que estão permitindo a proliferação de apoios pedagógicos (LOPES; FABRIS, 2005). A suspeita, portanto, não deve recair sobre o sujeito (*ibid*), mas sobre as variáveis que o colocaram em posição de não-aprendizagem. Assim, pode-se entender que a DA é a condição de manutenção (ARNOLD, 2006) para a existência da escola inclusiva.

4 ESTUDOS DOS SIGNOS E A PSICOLOGIA DE VYGOTSKY

Fala, língua, linguagem, signo, dentre outros elementos²⁹, são conceitos usados por muitos autores na área da linguística e semiótica³⁰ e estão diretamente associados à época e ao contexto histórico no qual foram propostos. Além disso, apresentam inúmeros sentidos (GOLDFELD, 2002), sendo que os primeiros foram sistematizados pelo estruturalismo, passando posteriormente pelo gerativismo (FERNANDES; CORREIA, 2005) e ingressando na contemporaneidade pelos estudos de Vygotsky (2000, 2005).

4.1 O estruturalismo de Saussure e o gerativismo de Chomsky

O estruturalismo iniciou com os estudos do linguista suíço Ferdinand Saussure (1857-1913), considerado o precursor do estruturalismo (ROCHA, 1998). Nessa concepção as palavras são formadas por morfemas³¹, o que permitia ler e escrever. Essa análise deu origem a outras formas linguísticas, como a palavra, a frase e o texto (*ibid*), formando a estrutura da língua, daí o nome de estruturalismo para essa vertente.

Saussure (1972) afirma que a língua não está completa no cérebro de apenas uma pessoa, mas sim, da massa toda. Os indivíduos a registram de forma passiva, formando depósitos no cérebro, um tesouro na mente, que é enriquecido pela prática da “fala” (*ibid*, p. 30) sendo, portanto, um produto da comunidade.

Para Saussure (*ibid*) a língua consiste num sistema de **signos**, formado por duas entidades psíquicas, o “**significado e significante**” (*ibid*, p. 99) que possuem sede no cérebro, logo não são abstrações. O significado é o conceito e o significante uma imagem acústica³². Essa imagem não é o som, ato físico, mas sim uma “impressão psíquica desse som” (*ibid*, p. 98). Palavras, segundo o autor são imagens acústicas. “O que é determinado de palavra ou

²⁹ Para caracterizar o estudo desses elementos empregou-se para esta dissertação o termo “estudos dos signos”. Oliveira (2005b) afirma que Vygotsky não chegou a formular uma “Teoria”, por conseguinte, foi adotado o termo “psicologia de Vygotsky” para se referir aos estudos de alguns aspectos dos seus trabalhos.

³⁰ Linguística é a ciência preocupada com o estudo das linguagens verbais, já a semiótica encarrega-se de toda e qualquer outra forma de linguagem (SANTAELLA, 2007). A Libras é uma linguagem verbal (FELIPE, 2001).

³¹ Entende-se por morfema a “menor unidade significativa da palavra” (ROCHA, 1998, p. 27). A palavra *infeliz*, conforme o autor é composta por dois morfemas: *in + feliz*.

³² A imagem acústica pode ser percebida quando o indivíduo fala consigo mesmo sem mexer os lábios (SAUSSURE, 1972).

item lexical nas línguas orais-auditivas, são denominados sinais nas línguas de sinais” (FELIPE; MONTEIRO, 2001, p. 20). Por conseguinte, o significante pode ser também a imagem mental dos sinais da Libras.

Para entender-se o pensamento saussureano, toma-se como ponto de partida o cérebro de duas pessoas A e B. Um determinado conceito no cérebro da pessoa A suscita uma imagem acústica. O cérebro, por sua vez, transmite ao sistema fonador impulsos que acionam o sistema articulatório de forma que o som³³ se propaga da boca da pessoa A para o ouvido da pessoa B. Em B o processo ocorre de forma inversa. Do sistema auditivo para o cérebro, que converte a imagem acústica para conceito.

Saussure (1972) analisa o fato social da língua, em que **todos os indivíduos reproduzem aproximadamente os mesmos signos**, associados aos mesmos conceitos, sendo, portanto, **imutáveis**. Esse modelo começou a demonstrar sinais de esgotamento, sendo que outro pesquisador, Noam Chomsky³⁴, no final da década de 50 (ROCHA, 1998) passou a introduzir outra concepção, o gerativismo.

Para Chomsky (1978) os indivíduos possuem uma pré-disposição genética para adquirir a linguagem, pois dotam de um **“dispositivo de aquisição de linguagem”** (*ibid*, p. 140), do inglês *Language Acquisition Device*, abreviado por **LAD** (SACKS, 1999; SANTANA, 2007) ou em português por DAL (DEL RÉ, 2006).

O DAL possui “característica inata, específica da espécie no homem, que permanece latente no sistema nervoso até ser despertada pelo uso efetivo da língua” (SACKS, 1999, p. 92), ou seja, são ativados pela **exposição** às formas de linguagem (CHOMSKY, 1978).

Logo, quando ativadas, as estruturas mentais se prestam a resolver problemas, formar conceitos e interpretar os dados. O indivíduo, por sua vez possui uma estrutura inicial. O conhecimento gramatical é aprendido à medida que o indivíduo tenha disponíveis para si as informações, ampliando seu vocabulário. Essas informações formam **“dados de entrada”** (CHOMSKY, 1978, p. 130). As gramáticas formariam os **dados de “saída”** (*ibid*, p. 130) do dispositivo. A aquisição da linguagem pela criança se baseia na descoberta dessa gramática afirma Chomsky (1978).

³³ Saussure (1972) afirma que não é o som que faz a linguagem. O som é uma unidade acústica-vocal que forma o pensamento, ou seja, é **instrumento de pensamento**, tomado como uma unidade complexa mental. Então, pode-se dizer que a **Libras** é outro instrumento de pensamento tomada como unidade complexa mental. No caso dos surdos a unidade é visual-motora.

³⁴ Linguista norte-americano (ROCHA, 1998). Noam Chomsky foi o percussor da gramática gerativa (SACKS, 1999) ou generativa em suas palavras (CHOMSKY, 1978). Segundo Chomsky o indivíduo possuiria uma estrutura denominada Dispositivo de Aquisição de Linguagem (*ibid*), que será detalhada neste estudo.

É por esse motivo que os desempenhos linguísticos de crianças surdas, filhas de pais surdos, são muito bons (SACKS, 1999; SANTANA, 2007) devido à abundância e riqueza dos dados de entrada ou *inputs* linguísticos (SANTANA, 2007) podendo ser comparável ao mesmo desempenho da aquisição de língua oral por ouvintes.

Muitos autores em surdez, como Quadros (1997), Sacks (1999) e Santana (2007), afirmam que a surdez insere-se na perspectiva gerativista, ou seja, a chomskyana. Logo, como explicar o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos sob essa perspectiva? Ambas as abordagens eram insuficientes para responder de que forma o indivíduo passava de um nível cognitivo para outro mais elevado (FERNANDES; CORREIA, 2005), ou seja, de que forma o seu pensamento evoluía.

Por isso, os cientistas passaram a estudar e a teorizar o pensamento do indivíduo associado à linguagem, para explicar de que forma ocorria essa evolução. Dentre eles destacam-se Piaget (MOREIRA, 1999; PIAGET, 2006) e Vygotsky (OLIVEIRA, 2005b; SCHNEUWLY; BRONCKART, 2008; VAN DER VEER; VALSINER, 2001; VYGOSTKY, 1997, 2000, 2004, 2005). O teórico que melhor se adapta à cultura surda é Vygotsky (SÃO PAULO, 2007), visão adotada nesta dissertação.

4.2 Os signos para Vygotsky

Todos os indivíduos estão cercados de signos (ALCURE; CARNEIRO, 1996; OLIVEIRA, 2005b; REILY, 2006). Define-se signo como qualquer elemento: objeto, palavra, desenho, símbolo³⁵, som, imagem que representa, simboliza, ou expressa outros objetos, situações, eventos ou coisas durante o processo comunicativo (ALCURE; CARNEIRO, 1996; OLIVEIRA, 2005b).

Essa interpretação deve-se ao cientista-filósofo norte-americano Charles Sanders Peirce (SANTAELLA, 2007). Nessa definição qualquer elemento pode ser substituído por outro, logo, conclui-se que um sinal da Libras satisfaz a definição. Essa definição ainda não explicava como o indivíduo se desenvolvia.

³⁵ Símbolo “é um tipo de signo em que a representação do objeto ou ideia se faz através de uma convenção, e não por semelhança visual” (ALCURE; CARNEIRO, 1996, p. 18). Os símbolos permeiam uma cultura (REILY, 2006). “Toda língua é um conjunto mais ou menos amplo de símbolos sonoros convencionados” (DACANAL, 2006, p. 43).

Foi a partir dos estudos de Vygotsky (2000, 2005) que se passou a compreender de que forma uma pessoa saltava de um nível de desenvolvimento para outro. Para entendermos como ocorre esse processo é necessário, antes de tudo, analisarmos os pontos relevantes de seus estudos, a começar pela sua visão sobre os signos.

Os **signos** para Vygotsky (*ibid*) são **ferramentas psicológicas, internas** ao indivíduo (OLIVEIRA, 2005b). Sob essa perspectiva, insere-se a língua. A língua é formada por signos linguísticos que obedecem a regras e estruturas próprias, logo é uma **convenção**, produto de um grupo, o dos seres humanos (DACANAL, 2006). Dentre os signos linguísticos, pode-se inferir, portanto, a Libras.

As **ferramentas externas**, de ação concreta são os **instrumentos**, elementos **físicos** usados pelos indivíduos como **condutores** da ação humana sobre os objetos (OLIVEIRA, 2005b; VYGOTSKY, 2000). Pode-se inferir, portanto, que o Multiplano[®], usado nesta investigação, é um instrumento. Tanto os signos quanto os instrumentos são **produtos sociais** (OLIVEIRA, 2005b; VYGOTSKY, 2000).

Por conseguinte, as atividades desempenhadas pelo indivíduo pelo uso dos signos e instrumentos, passam a ser **mediadas** (OLIVEIRA, 2005b, VYGOTSKY, 2000, 2005). O uso de mediadores aumenta a capacidade do indivíduo em armazenar informações e controlar suas atividades (OLIVEIRA, 2005b).

4.3 Internalização dos mediadores

Segundo Vygotsky (2000, 2005) os indivíduos operam com mediadores em dois momentos distintos. O primeiro caracteriza-se pelo aspecto exterior, em que ele pode recorrer, por exemplo, a instrumentos como forma de auxílio.

O segundo caracteriza-se pelo aspecto interior. As operações que antes eram externas são interiorizadas (VYGOTSKY, 2005). Nessa etapa a pessoa passa a operar mentalmente, recorrendo ao pensamento. É um processo de reconstrução, que Vygotsky (2005) denomina de “internalização”.

Tomando-se como exemplo um signo, a fala social de Vygotsky (2000). O autor constatou que “as crianças desenvolvem suas tarefas práticas com a ajuda da fala, assim como dos olhos e das mãos” (*ibid*, 2000, p. 35). A fala, que antes tinha apenas função comunicativa

e social (VYGOTSKY, 2000, 2005) passa a ser egocêntrica³⁶, uma fala para si mesma, que durante a execução de atividade, controla e manipula o comportamento da criança, ou seja, orienta o seu pensamento.

Durante essa etapa a criança pode pedir auxílio a um adulto ou para alguém que já domine a atividade (VYGOTSKY, 2005), comunicando-se com ele para poder resolver os problemas. Porém, depois, existirão situações em que ela não apelará mais para os outros, mas para si mesma, através da fala internalizada, ou seja, passa a operar mentalmente.

Outro exemplo de instrumento é o ato de contar com os dedos por uma criança, citado por Vygotsky (2005). Primeiro a criança necessita dos dedos para lembrar os números que conta. Depois, existirão situações que ela não necessitará mais desse instrumento, ou seja, já será capaz de calcular mentalmente. Assim, a criança evoca da memória, as informações de que necessita.

É por meio de reconstruções psicológicas que os indivíduos se apropriam das “formas culturais de comportamento” (*ibid*, p. 75), sendo a língua, a principal delas.

4.4 O desenvolvimento cognitivo e a Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP

Os estudos de Saussure (1972) e Chomsky (1978) não eram suficientes para explicar de que forma o desenvolvimento cognitivo dos alunos evoluía. Com isso, reconheceu-se a necessidade de uma teoria que explicasse como o aluno surdo pode passar de seu estado atual de desenvolvimento cognitivo para um mais desenvolvido, ou seja, como o aluno aprende.

A essa teorização Vygotsky (2000) denomina de **Zona de Desenvolvimento Proximal**, abreviada por ZDP. Segundo Vygotsky (OLIVEIRA, 2005b; VYGOTSKY, 2000, 2005) existem dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

O primeiro se refere ao que o aluno já sabe ou já tem aprendido, ou seja, aquilo que ele é capaz de realizar **sozinho**. Já no segundo, refere-se ao que o aluno não consegue realizar de forma autônoma, dependendo da mediação de alguém **mais experiente**. A esse espaço entre os dois níveis é que Vygotsky (OLIVEIRA, 2005b; VYGOTSKY, 2000) denominou de **ZDP**.

³⁶ A fala egocêntrica de Vygotsky (2000, 2005) não deve ser confundida com a fala egocêntrica de Jean Piaget (2006) que são completamente opostas. Para Piaget (VYGOTSKY, 2005) a fala egocêntrica desaparece à medida que a criança se desenvolve, se socializa, declinando na idade escolar.

Portanto, a ZDP está associada ao caminho que o indivíduo percorre do nível de desenvolvimento real para o nível de desenvolvimento potencial. Assim, o que hoje para a criança é nível de desenvolvimento potencial amanhã pode ser nível de desenvolvimento real.

Quando for detectada uma ZDP, é nela que o professor deve atuar (ONRUBIA, 1999), pois “é o lugar onde, graças aos suportes e à ajuda dos outros, pode-se desencadear o processo de construção, modificação, enriquecimento e diversificação dos esquemas de conhecimento” (*ibid*, p. 128).

A ZDP é criada pela própria interação (ONRUBIA, 1999) e vai depender dos conhecimentos do aluno menos competente, ou seja, não é toda ajuda que beneficia o aprendiz (OLIVEIRA, 2005b). Uma interação pode gerar inúmeras ZDP (ONRUBIA, 1999) cabe ao professor ou à pessoa mais experiente identificá-las e nelas intervir.

Nesse sentido, é relevante ainda o papel da imitação para o aprendizado da criança. Ela, em colaboração, poderá futuramente operar de forma autônoma (VYGOTSKY, 2000, 2005). A aprendizagem é a força que promove o desenvolvimento cognitivo (VAN DER VEER; VALSINER, 2001) e cria as ZDP.

Vygotsky afirma que o “bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VYGOTSKY, 2000, p. 117), ou seja, o ensino deve ser direcionado para níveis que o aluno ainda não tenha alcançado, mas que com uma intervenção possa atingi-lo, caso contrário seria um ensino ineficaz.

4.5 A formação de conceitos

Para Vygotsky (2000) é através da utilização de mediadores que se desenvolve o processo das funções psicológicas superiores, como por exemplo, a memorização, a lembrança, o raciocínio dedutivo, o pensamento abstrato, a atenção dentre outras habilidades. Pode-se inferir, portanto, o pensamento geométrico.

Na formação de conceitos, esse mediador é a palavra, “que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo” (VYGOTSKY, 2005, p. 70). É pela palavra que o aprendiz atribui generalizações que vão ficando cada vez mais complexas à medida que o sujeito evolui. Assim, os conceitos que antes eram cotidianos podem transformar-se em científicos (VYGOTSKY, 2000, 2005) pela apreensão de valores e elementos da cultura (OLIVEIRA, 2005b).

Na Libras, o sinal é equivalente à palavra (FELIPE, 2001). Logo os surdos atribuem generalizações cada vez mais elaboradas (REILY, 2006) à medida que vão atribuindo novos significados aos sinais.

Logo, os significados das palavras evoluem (VYGOTSKY, 2005) não sendo um signo imutável como previa Saussure (1972) ou ainda uma pré-disposição genética (CHOMSKY, 1978). Isso também ocorre com os sinais.

4.6 Vygotsky reconhece as línguas de sinais como língua formadora do pensamento do surdo

Vygotsky vivenciou uma época **oralista**³⁷ e pesquisou todas as limitações³⁸ (VYGOTSKY, 1997) dentre elas a surdez, para as quais era atribuído o termo “**defeito**” (VAN DER VEER; VALSINER, 2001; VYGOTSKY, 1997) para qualquer criança que apresentasse alguma “**anormalidade**”.

Vygotsky afirmava que a língua de sinais, que na década de 1920 e 1930 era chamada por ele de “**mímica**” (VYGOTSKY, 1997, p. 88), deveria “ser abandonada porque é uma linguagem pobre e limitada” (*ibid*). Além de representar “o grau mais baixo e a forma mais estreita de desenvolvimento da linguagem e da consciência” (VYGOTSKY, 2004, p. 387).

O surdo (VYGOTSKY, 2004) por não ouvir a si e aos outros manifestaria ainda a **mudez**, logo não havia formas de o surdo poder desenvolver o seu discurso ou fala interior e consequentemente não poderia desenvolver-se intelectualmente.

Para Vygotsky (1997) a criança com um **déficit** se desenvolve de um modo diferente, mas não seria menos capacitada, bastando-lhe ensinar a **língua oral**, o chamado “**princípio da educação dos surdos-mudos**” (VYGOTSKY, 2004, p. 386). Uma forma de **compensação social** (VYGOTSKY, 1997, 2004) **da deficiência**.

Mais tarde, em 1930, Vygotsky (VYGOTSKY, 1997) reconhece a **mímica** como meio de comunicação social dos surdos e, além disso, como língua formadora do pensamento: “os hábitos mímico-gestuais já resultam ser tão fortes que a língua oral não está em condições de

³⁷ Décadas de 20 e 30 (GOLDFELD, 2002). Foi produto de uma época (SKLIAR, 2006), a oralista que predominava a antiga União Soviética. Vygotsky (2004) afirmava que se o surdo não desenvolvesse a fala e se aproximasse aos padrões do ouvinte, estaria condenado **ao retardamento intelectual**.

³⁸ Vygotsky (1997) usava expressões da visão clínica, como cego, surdo-mudo, deficiente mental, inválidos, deficientes físicos, superdotados, dentre outras para caracterizar pessoas “não-educáveis”.

lutar contra eles” (VYGOTSKY, 1997, p. 119). Nesta luta, a vitória é sempre da mímica, afirma o autor. Complementa ainda que a mímica:

[...] constitui uma linguagem autêntica em toda a riqueza de seu significado funcional, enquanto que a pronúncia oral das palavras, inculcada artificialmente carece de riqueza viva e é apenas uma cópia morta da linguagem viva (*ibid*, p. 85).

Era necessário substituir o método oralista, afirma Vygotsky (GOLDFELD, 2002), tanto que ele foi o primeiro cientista a se opor ao oralismo da antiga União Soviética.

5 A LINGUÍSTICA CONTRASTIVA E O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE SINAIS

Os sinais³⁹ da Libras são formados a partir de alguns parâmetros (BRITO, 1997, FELIPE, 2001, PARANÁ, 1998, QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004) caracterizados por movimentos de mãos e do corpo que diferenciam ou atribuem significados aos sinais.

5.1 Parâmetros dos sinais em Libras

Tomemos como exemplo o sinal para a palavra “retângulo”:

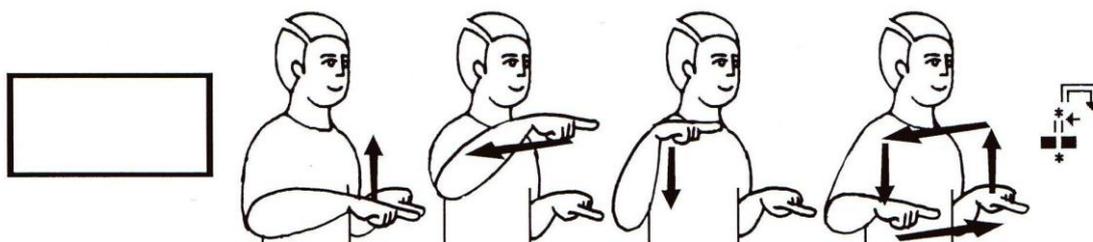


Figura 01- Sinal para “retângulo” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1142; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004, p. 85). À esquerda há a ilustração do sinal, por meio de uma representação pictórica, no centro, a representação fiel do sinal na forma como é emitido e à direita o *signwriting*, escrita desse sinal.

Os sinais da Libras são formados a partir de cinco parâmetros (BRITO, 1997, FELIPE, 2001, PARANÁ, 1998, QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004) caracterizados por movimentos de mãos e do corpo que diferenciam ou atribuem significados.

³⁹ A Libras possui um repertório infinito de sinais assim como as línguas orais, mas devido à regionalidade da Libras (FELIPE, 2001; PARANÁ, 1998) muitos desses sinais não constam em dicionários. Agrava-se ainda a existência de muitos glossários, apostilas e pequenos dicionários pelo Brasil. Houve, portanto a necessidade de se recorrer a uma fonte confiável. Por isso, adotaram-se para este estudo as obras de Capovilla e Raphael (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, 2001b, 2004, 2005). São publicações de elevado custo e são, portanto, de difícil aquisição pelos surdos, que recorrem em grande parte, a softwares como o dicionário digital de Libras disponibilizado pelo sítio Acessibilidade Brasil (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2008). Consultando-se o sinal de “retângulo” pelo software pode-se constatar outra forma de realização para o sinal, diferente da representada por Capovilla e Raphael (2001b, 2004).

O primeiro é a *configuração de mão*⁴⁰ abreviada por **CM** (BRITO, 1997; QUADROS, 1997; FELIPE, 2001; QUADROS; KARNOPP, 2004). A CM relaciona-se com “a forma que a mão assume durante a realização de um sinal” (PARANÁ, 1998, p. 8). Para o sinal da figura 01, a forma de mão assumida é a do “1” (ANEXO 01), ou seja, a CM número 14 (ANEXO 02), abreviada por CM 02.

O segundo parâmetro é o *ponto de articulação*, abreviado por **PA** (BRITO, 1997; FELIPE, 2001; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004). Conforme os autores, o PA é a região do corpo em que se realiza o sinal. É o PA que diferencia o sinal de mímica, pois passam a ser realizados dentro de um espaço sinalizante (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a; QUADROS, 1997). Um sinal é, portanto, delimitado⁴¹ e localizado à frente do sinalizador:

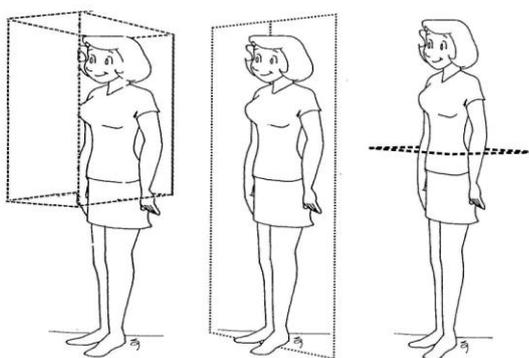


Figura 02 - Espaço sinalizante de Capovilla e Raphael (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 85). As três imagens representam os planos frontal (XY), do piso (XZ) e o lateral (YZ) respectivamente.

Para o sinal da figura 01 o PA encontra-se no plano frontal (XY). O terceiro parâmetro é o *movimento*, abreviado por **M** (BRITO, 1997; FELIPE, 2001; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004). O movimento relaciona-se com o deslocamento efetuado pelas mãos no espaço. Não são todos os sinais que possuem movimento (FELIPE, 2001).

Para o sinal RETÂNGULO, a mão direita move-se de forma retilínea, “para cima, para a direita, para baixo e para a esquerda” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004, p. 85). Porém esse não é o único movimento dos sinais da Libras. Os sinais podem possuir outros movimentos,

⁴⁰ Devido à regionalidade da Libras (PARANÁ, 1998) e ainda pelas diferentes configurações de mãos encontradas em obras de surdez, adotou-se para esta dissertação a tabela composta por 74 configurações de mãos do INES, constante no anexo dois.

⁴¹ X, Y e Z se referem às dimensões: lateralidade, altura e profundidade respectivamente (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a). No primeiro eixo move-se para a direita ou para a esquerda, no segundo para baixo ou para cima e no terceiro para trás ou para frente.

como o helicoidal, circular, semicircular, sinuoso ou angular (BRITO, 1997; FELIPE, 2001; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004).

Além da CM, PA e M, que formam os chamados **parâmetros principais** da Libras (BRITO, 1997; FELIPE, 2001; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004) existem os chamados **parâmetros secundários**, compostos pelos quarto e quinto parâmetros respectivamente.

O quarto parâmetro relaciona-se com a *disposição, orientação e região de contato das mãos* durante a articulação de um sinal (BRITO, 1997; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004; FELIPE, 2001; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004). É abreviado por **Or**.

Consiste em detalhar a posição que a palma, os dedos, os braços, a língua, ou outras partes do corpo, assumem durante a articulação de um sinal (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004). O sinal pode ser feito pela mão dominante, pode ser articulado com uma ou com duas mãos, os dedos podem estar cruzados, abertos, distendidos, as mãos podem estar tocando-se ou não, o braço pode estar distendido, a ponta da língua pode executar movimentos durante a articulação de um sinal, dentre outras infinitas formas de movimentos.

A articulação (*ibid*) pode tocar ou não outras partes do corpo, como o abdômen, orelha, o antebraço, a bochecha, a testa, a boca, os lábios, o queixo, dentre outras partes do corpo .

A Or prevê também uma **direcionalidade** para o sinal (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004; FELIPE, 2001; QUADROS; KARNOPP, 2004): direita, para cima, para baixo, para dentro, para trás, horizontalmente, verticalmente, dentre outros termos indicam para que sentido e direção estão sendo articulados os sinais.

A Or para o sinal RETÂNGULO, da figura 01 possui Or “mãos em 1 horizontal, palmas para baixo, indicadores apontando para a frente, tocando-se pelos lados” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1142).

O quinto e último parâmetro consiste numa componente não-manual (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004; PARANÁ, 1998; QUADROS; KARNOPP, 2004) caracterizada por expressões faciais e ou corporais, que formam o grupo das *expressões não-manuais*, abreviada por **ENM**⁴².

⁴² Com o advento da tecnologia, desenvolveram-se tradutores automatizados do Português para a Libras como o TLibras (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2008) para ser utilizado em salas de aula, principalmente as inclusivas, com o intuito de diminuir os impactos da oralização para os alunos surdos. Porém esse recurso apresenta a desvantagem de não considerar as ENM.

Sobrancelhas franzidas, olhos arregalados, bochechas infladas, franzir do nariz, balançar a cabeça, dentre outras formas de expressão são exemplos de expressões faciais/manuais (BRITO, 1997; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004; FELIPE, 2001; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004).

O sinal para a expressão “Fora!”, por exemplo, usa expressões faciais tensas e negativas:

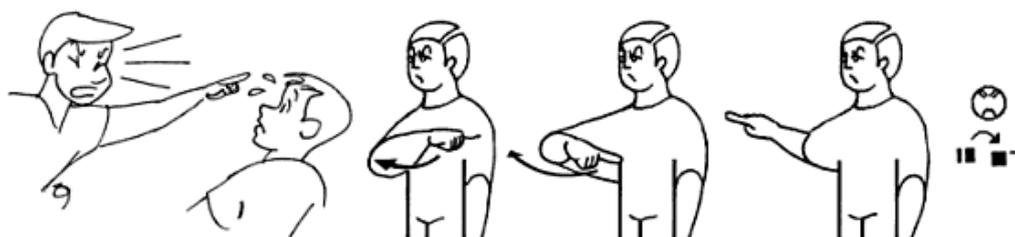


Figura 03 - Sinal para a expressão FORA (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2005, p. 106).

O registro físico dos cinco parâmetros é feito pelo *signwriting*⁴³. Para o sinal de RETÂNGULO⁴⁴ da figura 01, detalhamos os símbolos de seus parâmetros:

* simboliza “tocar” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 75);

■ simboliza mão esquerda, com o dedo indicador na horizontal, com a “palma para frente” (*ibid*, p. 64);

■ análoga à forma anterior, porém com a mão direita;

↘ a seta dupla representa movimentos (em dois eixos) no plano XY (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a). A ponta indica o sentido e direção do movimento;

← a seta simples representa movimento em um único eixo (X) e a ponta indica o sentido e direção do movimento (*ibid*).

O sinal para “retângulo” possui ENM: “expressão facial normal”. Logo, é a **combinação dos cinco parâmetros que forma o sinal** (FELIPE, 2001). O sinal para “retângulo” faz o contorno da forma. Os sinais que apresentam essa característica são conhecidos por **sinais por formatos** (BRITO, 1997; PARANÁ, 1998). Por esses motivos, a

⁴³ O *signwriting* registra a sequência de passos para realizar o sinal, sua forma física (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004). Não transmite o significado do sinal.

⁴⁴ Escreve-se os itens lexicais da Libras “por itens lexicais da Língua Portuguesa (LP) em letras maiúsculas” (FELIPE, 2001, p. 21). Quando referir-se à tradução em Português, escreve-se o item entre aspas com letras minúsculas. Logo, RETÂNGULO refere-se ao sinal para a palavra da LP conhecida por “retângulo”.

Libras é estudada sem ter por base a língua portuguesa. A ciência que se encarrega do estudo comparativo entre o Português e a Libras é um ciência conhecida por *Linguística Contrastiva*, abreviada por LC (QUADROS, 1997).

5.2 Entendendo a Linguística Contrastiva

Houve a necessidade de um estudo comparativo entre a Libras e o Português, pois como visto ambas divergem gramaticalmente (SANTANA, 2007). A ciência que se encarrega desse estudo é a LC⁴⁵, necessária para compreender o processo de criação de sinais matemáticos em Libras.

Todas as línguas são estruturadas a partir de **unidades mínimas** que formam outras unidades, mais complexas (FELIPE, 2001; QUADROS, 2004). Com relação ao nível fonológico, remeteu-se aos estudos de Lucinda Ferreira Brito (BRITO, 1997), Tanya Amara Felipe (FELIPE, 1997, 2001), Ronilce Müller de Quadros e Lodenir Becker Karnopp (QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004), estudos que resultaram no seguinte quadro comparativo entre a Libras e o Português:

| | LÍNGUA PORTUGUESA | LIBRAS |
|-------------------------------------|--|---|
| Unidade mínima | Fonema | Configuração de mão (CM) |
| Característica das unidades mínimas | As palavras são acústico-sonoras | Os sinais são visuais-motores |
| Produção | Oral (acústica) | Motora (Espacial) |
| Recepção | Auditiva | Visual |
| Fonemas | Fonemas | Unidades Espaciais |
| Como se produz os fonemas | Um de cada vez, oralizados - linearidade | Os parâmetros (CM, PA, M, Or, ENM) são feitos simultaneamente |
| Pares mínimos formam | Fonemas diferem | Uma característica espacial difere |
| Fonemas diferentes | Produz outra palavra | Produz outro sinal |

Quadro 01: Diferenças entre a Libras e o Português.

⁴⁵ A LC “envolve a comparação entre duas ou mais línguas aos níveis fonológico, semântico/pragmático, morfológico e sintático” (QUADROS, 1997, p. 102). O nível fonológico refere-se às “unidades mínimas da língua” (*ibid*, p. 105), o semântico refere-se ao significado, o morfológico à “forma e composição das palavras” (*ibid*, p. 104) e o nível sintático refere-se à estrutura.

Para palavras como “pata e bata” (BRITO, 1997, p. 28) a diferença entre ambas está apenas nos fonemas /p/ e /b/ afirma a autora. Pode-se observar que, mudando-se um fonema, muda-se totalmente o significado da palavra em questão.

Esses dois fonemas formam “pares mínimos” (*ibid*), pois se diferem apenas em uma característica. De forma análoga, ocorre com a Libras. Os sinais para SÁBADO e APRENDER diferem apenas em uma característica, que é o PA:

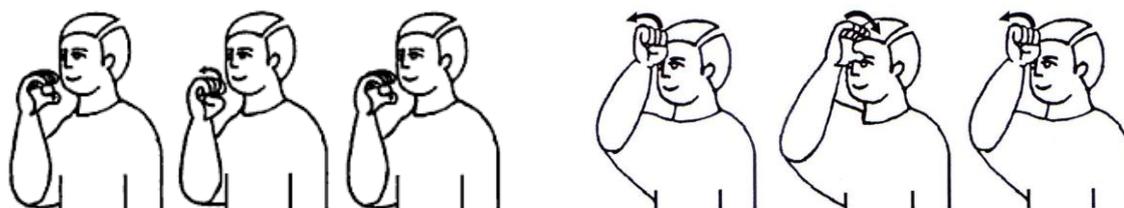


Figura 04 - Sinal para SÁBADO (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1157) e APRENDER (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 215).

5.3 O processo de criação de sinais: uma condição favorável do AEES

Durante o diálogo em Libras, ao comunicarmos termos matemáticos, deparamos com uma barreira: a **falta** de sinais para tratar termos específicos matemáticos, uma barreira comunicativa (BRASIL, 2005, OLIVEIRA, 2005a), que é encontrada tanto na escola inclusiva como na escola de surdos.

Em escolas inclusivas, com a manutenção dessa abordagem (ARNOLD, 2006), entra o papel do AEES (BRASIL, 2005, BRASIL, 2008a). É uma condição mais favorável ao surdo, pois não visa apenas a fazer diagnósticos, pareceres ou tratamentos, como apontados por Arnold (2006, 2007), Lopes (2007a), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007).

O AEES atua no sentido de colaboração, mas ainda preserva a condição do surdo como uma pessoa necessitada, que precisa de ajuda. Na escola inclusiva, para criarem sinais de termos científicos (DAMÁZIO, 2007), os especialistas em Libras, professores ou instrutores de Libras passaram a usar um meio para ensinar sinais aos seus alunos: 1) com auxílio dos professores da disciplina fazem uma análise, estudando o contexto do termo que necessita de um sinal, para assim elucidá-lo; 2) esboçam um possível sinal. Essa etapa geralmente é feita com dois profissionais, um faz a sinalização e outro com recurso de um

caderno, começa a desenhá-lo; 3) o sinal é criado obedecendo a estrutura linguística da Libras e 4) criado o sinal, eles são registrados para serem usados nas aulas.

Concluída essas etapas é necessário registrar o sinal para que depois o aluno possa lembrar (DAMÁZIO, 2007). Uma das formas seria o *signwriting*, como as palavras para os ouvintes, porém essa forma de linguagem é pouco dominada por alunos de Ensino Fundamental e Médio (STUMPF, 2002). Logo uma forma mais **simplificada** adotada pelos **profissionais do AEES** consiste em desenhar o sinal (DAMÁZIO, 2007). Esse sinal geralmente é disponibilizado para os alunos surdos em um “caderno de registro de Língua de Sinais” (*ibid*, p. 36) composto por várias linhas com duas colunas.

Na primeira coluna, fixa-se o desenho e na segunda os demais signos, que podem ser gravuras, recortes de jornais, dentre outros signos, inclusive a escrita da língua portuguesa. Esse processo permite ao aluno surdo **associar** o sinal da Libras (DAMÁZIO, 2007) com o seu significante.

Nas escolas de inclusão os surdos ficam limitados e expostos ao oralismo. As trocas e interações em sua língua natural ficam limitadas a determinados procedimentos e a determinados materiais de aprendizagem inventados por profissionais e especialistas do AEES, como anteriormente descrito: o caderno de registro de sinais.

Esses materiais podem ser empregados também em escolas de surdos, no entanto não são suficientes para ensinar e educar. Em escolas de surdos as interações sociais e educativas entre surdos e ouvintes bilíngues ocorrem em **Libras**. O português na modalidade escrita é o meio usado para manter interações com a comunidade ouvinte.

No que se refere à emancipação dos sinais, o processo ocorre de modo análogo às palavras da língua portuguesa. Quando uma palavra é criada para satisfazer algo imediato, ela assume “forma esporádica” (ROCHA, 1998, p. 81). Depois, essa palavra pode ser conhecida pelos membros de uma comunidade, passando a assumir “formação institucionalizada” (*ibid*).

As línguas de sinais aumentam seus vocabulários com novos sinais introduzidos pelas comunidades surdas em resposta às mudanças culturais e tecnológicas. Assim, a cada necessidade surge um novo sinal e, desde que se torne aceito, será utilizado pela comunidade (FELIPE, 2001, p. 19).

Percebe-se, então, que existem variações regionais das línguas de sinais decorrentes do processo de emancipação, assim como as línguas orais. A institucionalização representa a etapa mais evoluída da palavra (ROCHA, 1998), em que essa passa a compor agora um

dicionário, mas esse processo é muito longo, de acordo com o autor. Tudo isso ocorre da mesma forma com os sinais, ou seja, os sinais também são institucionalizados em dicionários.

A barreira em criar ou modificar uma língua já era apontada por Saussure (1972) ao afirmar que um indivíduo só não consegue criá-la ou modificá-la, mas sim a massa falante. Numa língua artificial, quando um indivíduo a cria, ele a tem totalmente sob seu domínio, destaca Saussure (1972). No momento em que entra em circulação, ela sai do seu alcance. Os indivíduos, por si sós, não conseguem modificar os signos usados pela massa social, complementa o autor.

Percebe-se, portanto, que a institucionalização compõe um processo que não é bem definido. Como considerar qual sinal é o oficial, ou ainda, qual sinal seria oficial para a Libras? Os que compõem as obras de Capovilla e Raphael (2001a, 2001b, 2004, 2005) ou aqueles disponíveis no dicionário digital de Libras (ACESSIBILIDADE BRASIL, 2008)? Ou ainda, aqueles desenhados nos cadernos de registro de sinais dos alunos? Enfim, uma questão para reflexão.

6 PENSAMENTO GEOMÉTRICO E A TEORIA DE VAN HIELE

Muitos conhecimentos na antiguidade foram adquiridos de maneira experimental, pela observação da natureza, de forma intuitiva (GERDES, 1992). A capacidade de reconhecer formas e compará-las é uma qualidade inerente aos seres humanos afirma o autor. Após, os povos antigos, passaram a descobrir e a desenvolver processos dedutivos, dentre eles, o autor cita o teorema de Pitágoras⁴⁶. Por conseguinte, houve a passagem da intuição para a fase da dedução, um processo que não está bem esclarecido, mas despertou a “**evolução do pensamento matemático**” (*ibid*, p. 14).

6.1 As origens do pensamento geométrico

A ciência buscou traduzir os saberes em conhecimentos. O empírico passou a compor uma ciência matemática, a **geometria** (BOSQUILHA; AMARAL, 2003). Buscando satisfazer as suas necessidades, “os homens produziam objetos com formas cada vez mais regulares” (GERDES, 1992, p. 18). Ações dos povos como esticar um arco, cercar suas casas, moldar painéis, dentre outras permitiu a esses indivíduos perceber regularidades nos objetos (*ibid*). Com isso, surge a **gênese** das formas geométricas.

As formas e conceitos foram gradativamente sendo observados e apreendidos pelos povos pelas atividades sociais (*ibid*), pelo trabalho com ferramentas manuais, instrumentos de caça e de pesca, de objetos para alimentação, dentre outros. O desenvolvimento da geometria é, portanto um **construto social** (*ibid*).

De forma análoga, desenvolveu-se o **pensamento geométrico** do indivíduo, a tal ponto que os povos atribuíram caráter artísticos aos seus construtos e objetos. Visava-se a “produzir objetos úteis e apreciados como belos” (*ibid*, p. 100).

Dos objetos para o pensamento, o homem começou a libertar-se do concreto, do material, emancipando-se e tornado-se independente do objeto e da matéria. Dessa forma,

⁴⁶ Dado um triângulo de lados a , b e c respectivamente, “o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas de cada cateto” (BOSQUILHA; AMARAL, 2003, p. 317).

surgiu o **pensamento intramatemático**⁴⁷, objeto de estudo da contemporaneidade.

Van Hiele (1986) foi um cientista que em 1950 se preocupou em analisar a maturidade geométrica remetida ao processo de ensino e de aprendizagem e é sobre a Teoria por ele elaborada que esta dissertação se sustenta teoricamente.

6.2 A Teoria de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico

Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele, conhecidos como casal van Hiele (CROWLEY, 1994; NASSER, 1991; NASSER, 1992, NASSER; SANT'ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004), estudaram alunos holandeses de curso de secundário, e verificaram que grande parte deles apresentavam barreiras em aprender geometria.

Baseado nesse fato, o casal procurou entender por que isso ocorria. Assim, passaram a estudar o nível de maturidade geométrica apresentada por esses alunos. Com base nesses estudos desenvolveram um modelo para o **desenvolvimento do raciocínio em geometria**, associando características do processo de pensamento geométrico.

A aprendizagem de conceitos geométricos ocorre por níveis de compreensão. Os alunos atribuem significado a um conceito básico de forma gradual, observando regularidades e produzindo generalizações (NASSER; TINOCO, 2004, p. 70).

Com isso, o aluno se moveria sequencialmente, de um nível para outro, passando de um nível inicial para um mais elevado (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986). O quadro a seguir resume os cinco níveis⁴⁸ hierárquicos de van Hiele:

⁴⁷ O pensamento dos indivíduos saltou de um nível para outro (GERDES, 1992) quando começaram a perceber que determinadas formas geométricas eram mais apropriadas para os fins que almejavam.

⁴⁸ Na Teoria original, a ordenação dos níveis varia de zero a quatro, porém pesquisadores americanos como afirmam Nasser e Tinoco (2004) sugerem a numeração de 1 a 5, que será adotada para esta dissertação.

| Níveis de van Hiele | Características |
|--------------------------------|--|
| 1° Nível: Reconhecimento | Identificação, nomenclatura e comparação de figuras geométricas, com base em sua aparência global. “Nível visual” |
| 2° Nível: Análise | Análise de figuras e conceitos geométricos: reconhecimento de suas componentes e propriedades, uso dessas componentes e propriedades para resolver problemas. “Nível descritivo”. |
| 3° Nível: Síntese ou Abstração | Definições precisas, reconhecimento de que as propriedades podem decorrer de outras, reconhecimento de classes de figuras, formulação de argumentos lógicos informais. “Geometria de acordo com Euclides”. |
| 4° Nível: Dedução | Domínio da dedução e de seus significados, demonstrações, axiomas, postulados e teoremas, capacidade de construção de deduções e demonstrações, afirmação e recíproca. “Estudo das leis da lógica”. |
| 5° Nível: Rigor | Estudo e rigor nas demonstrações. Estabelecem-se teoremas formais no plano abstrato, em diferentes sistemas “Natureza das leis da lógica” |

Quadro 02: Níveis de van Hiele para o desenvolvimento do raciocínio em geometria
(VAN HIELE, 1986, p. 53-54)

Um aluno no nível 1 é capaz de dizer “este é um losango” (VAN HIELE, 1986, p. 49) sem necessidade de explicações complementares, pois, visualmente, de forma global, reconhece a forma geométrica. No nível 2 é capaz de dizer que “este não é um losango, pois os quatro lados não são iguais” (*ibid*, p. 50), ou seja, já começa a perceber propriedades entre as figuras.

No nível 3 o aluno consegue discernir que “todo quadrado é um retângulo” (*ibid*), é capaz de relacionar as figuras por suas propriedades (NASSER, 1991). Ao ingressar no nível 4, começa a deduzir (NASSER, 1990, 1991), mas formando relações com a linguagem dos níveis mais baixos (VAN HIELE, 1986). Entende, por exemplo, que “a soma dos ângulos de um triângulo é 180°” (NASSER, 1991, p. 32). No último nível o aluno consegue perceber as geometrias não-euclidianas (CROWLEY, 1994).

A transição entre níveis só ocorre pela apropriação de novas formas de linguagem matemática (VAN HIELE, 1986). Conforme van Hiele (CROWLEY, 1994) esse modelo pode ser usado para orientar a formação do aluno, bem como para avaliar suas habilidades. “A Teoria de van Hiele sugere cinco níveis hierárquicos, no sentido de que o aluno só atinge determinado nível de raciocínio após dominar os níveis anteriores” (NASSER; SANT’ANNA,

2004, p. 4). Releva-se, portanto, as diferentes posições de aprendizagem ocupadas pelos sujeitos.

6.3 Propriedades do modelo de van Hiele

Van Hiele (NASSER; SANT´ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004) constatou que algumas generalidades caracterizam o modelo além da compreensão específica de cada nível de pensamento geométrico. Essas propriedades podem ser utilizadas pelos educadores no sentido de orientar o processo de ensino (CROWLEY, 1994). Segundo esses autores, são propriedades do modelo:

a) sequencialidade: a pessoa deve passar pelos níveis sucessivamente, numa espécie de hierarquia, de modo que só pode avançar se tiver assimilado e passado pelos níveis inferiores;

b) avanço: a progressão depende mais do conteúdo e dos métodos de instrução do que da idade, pois o aluno somente progride após passar por determinadas atividades, que visam a prepará-lo para esse avanço. Nesse sentido, não existiria método capaz de permitir ao aluno pular níveis e podemos ensinar a um aluno conteúdos que estão acima do seu nível, porém esse conteúdo, em geral, não é compreendido, ficando somente na simples memorização;

c) conhecimento intrínseco: o aluno tem conhecimentos intrínsecos em cada nível, que se tornam objetos de ensino para os níveis seguintes. Assim, o aluno no nível 1 reconhece quadrado, mas sem saber explicitá-lo, mas quando atinge o próximo nível, ele torna-se capaz de explicar esse conceito.

d) linguística: cada nível possui sua linguagem apropriada, pois de nada adiantaria falar sobre propriedades dos quadrados para um aluno que estivesse no nível 1, pois esse estudo o aluno ainda não conhece;

e) combinação inadequada: tem o mesmo significado de nivelamento, de modo que, numa sala de aula, deve-se ter “o aluno, o professor e o livro didático funcionando num mesmo nível” (NASSER; TINOCO, 2004, p. 79), pois se o aluno está num nível e seu professor em outro, pode não ocorrer a compreensão por parte do aluno, não conseguindo acompanhar os processos de pensamento empregados.

Pode-se observar que os níveis de van Hiele consideram os diferentes tempos e as diferentes posições de aprendizagem dos alunos e do professor, além de ressaltar a importância do material didático no processo.

Não devem ocorrer distorções da teoria. A ideia de um modelo a ser seguido é uma possibilidade que hoje é muito contestada por pesquisadores como Arnold (2006, 2007), Lopes (2007a), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007) ao afirmarem que muitas teorias e pedagogias classificam, avaliam, incluem, excluem, pontuam e punem alunos. Surge ainda a classificação em aprendente e não-aprendente em função de padrões, como a média escolar (ARNOLD, 2006).

Arnold (2006, 2007) aponta que muitos estudos estão preocupados constantemente com o estado de corrigibilidade do aluno pelo desvio que esse apresenta em relação à média. Os estudos de van Hiele não se enquadram em nenhum desses apontamentos. A visão em que se assume este estudo é no sentido de ter uma pedagogia com vistas aos avanços em aprendizagem. Identificar o nível de um aluno não é uma essência, mas parte de um processo todo que compreende o modelo.

Silveira (2007) afirma que os educadores devem trabalhar “os conteúdos curriculares a partir dos saberes dos sujeitos, sem perder de vista a proposta pedagógica” (*ibid*, p. 123). Nesse aspecto, inserem-se os estudos de van Hiele.

Não é objetivo dos estudos do holandês corrigir alunos com DA, muito menos vigiá-los, ressalva apontada por Camillo (2009), mas sim registrar e acompanhar os avanços em aprendizagem tomados os diferentes tempos e as diferentes posições de aprendizagem de cada um dos alunos.

6.4 Van Hiele como Teoria de Aprendizagem

Os estudos de van Hiele formam uma **teoria de aprendizagem**, pois conforme o autor (NASSER, 1993) progredir de um nível para o outro é mais dependente da experiência instrutiva do que da idade ou maturação.

Segundo o modelo, “cada nível é caracterizado por relações entre os objetos de estudo e linguagens próprias” (NASSER; TINOCO, 2004, p. 78). Logo, se o professor ministrar conteúdos de um nível mais elevado do que o nível no qual o aluno se encontra, esse pode vir a não compreender o que é ensinado (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986).

Para progredir, van Hiele (1986) afirma que o aluno deve vivenciar cinco fases, sequenciais, que devem ser **incentivadas** pelo professor, resumidas no quadro a seguir.

| Fases do aprendizado | Competências |
|--------------------------------|---|
| 1 – Interrogação ou informação | <ul style="list-style-type: none"> - Diálogo entre professor e aluno - Trabalha-se o nível do aluno - Professor questiona alunos, visando saber seus conhecimentos prévios - Estabelece-se o vocabulário em níveis adequados - O aluno sabe o rumo dos estudos |
| 2 – Orientação dirigida | <ul style="list-style-type: none"> - O professor seleciona materiais sequencialmente - Os alunos exploram o conteúdo por meio do material do professor - Alunos obtêm respostas específicas e objetivas |
| 3 – Explicação | <ul style="list-style-type: none"> - O professor assume papel de observador - Os alunos trocam ideias e experiências anteriores sobre as estruturas observadas |
| 4 – Orientação livre | <ul style="list-style-type: none"> - Tarefas mais complexas para os alunos - Alunos descobrem novas maneiras de resolução para as tarefas - Alunos tornam-se mais autônomos e experientes |
| 5 - Integração | <ul style="list-style-type: none"> - O professor auxilia os alunos a sintetizarem o que aprenderam - O professor não deve apresentar nada de novo |

Quadro 03: Fases de aprendizado segundo o modelo de van Hiele (adaptado de VAN HIELE, 1986, p. 53-54; CROWLEY, 1994, p. 6-7).

O modelo van Hiele pode ser utilizado pelo professor a qualquer momento, como guia de aprendizagem, para avaliar as habilidades dos alunos em geometria, para obter o ponto de partida, para trabalhar determinado conteúdo, visando a “adaptar a matéria aos diversos níveis dos alunos da turma” (NASSER; TINOCO, 2004, p. 79). O modelo pode ser usado em avaliações ou em diagnósticos (NASSER; SANT’ANNA, 2004). O diagnóstico é entendido no sentido de saber em que posição de aprendizagem ele se encontra.

Procura-se registrar e acompanhar os avanços dos alunos, considerando-se seus diferentes tempos e diferentes posições de aprendizagem. Não é uma pedagogia corretiva, como apontam estudos de Camillo (2009), ou punitiva como destaca Arnold (2007) ou, ainda, tomada como um “dispositivo pedagógico” (*ibid*, p. 83) uma espécie de dispositivo normalizador ou disciplinador. No processo consideram-se todos os envolvidos: o material didático, o professor e o educando em um mesmo nível de aprendizado e instrução.

6.5 Indicativos de evolução do pensamento geométrico

Em sua tese de doutoramento, para avaliar o ensino de geometria de alunos de 7^o séries em Escolas Públicas do Rio de Janeiro, Lilian Nasser (1992) elaborou uma avaliação baseada em van Hiele para obter o nível de compreensão inicial, ou posição inicial de aprendizagem dos alunos tomados como objetos de pesquisa. Para isso, compôs um teste formado por 15 questões, sendo que a cada cinco questões avaliava-se um nível de van Hiele. Nesse teste, “[...] consideramos que o aluno alcançou um nível quando ele acerta pelo menos 60% das questões do teste daquele nível, ou seja, se ele responde corretamente a pelo menos 3 das 5 questões (NASSER; TINOCO, 2004, p. 82).

A teoria de van Hiele não prevê como identificar os níveis de van Hiele (NASSER, 1992), logo a professora baseou-se nos estudos de Usikin (1982), usando o princípio “3 corretos a cada 5” (USIKIN, 1982, p. 23). O autor denomina de critério rigoroso quando avaliarmos “4 corretos a cada 5” (*ibid*). A diferença entre um pré-teste baseado em van Hiele (NASSER, 1992) e um pós-teste, nos forneceria um indicativo evolutivo do pensamento geométrico do aluno, ou ainda informaria se houve avanço em sua posição de aprendizagem. Porém esse resultado não deve ser usado como única fonte para o professor.

A análise da progressão de níveis em van Hiele não dispensa uma avaliação subjetiva do professor (NASSER; TINOCO, 2004). O avanço ao longo dos níveis é gradativo (NASSER, 1993), leva em consideração os diferentes tempos dos alunos, ou seja, muitas aulas podem ser necessárias para os alunos evoluírem de um nível de van Hiele para outro. A avaliação pode ser contínua (NASSER; TINOCO, 2004) e o professor pode observar as estratégias de pensamento dos seus alunos. Portanto, o “conhecimento dos níveis de pensamento pode prevenir o professor em relação aos alunos com os conceitos de um nível que não tenham atingido” (VAN HIELE, 1986, p. 69).

A avaliação subjetiva não deve ser confundida com as ditas narrativas de manutenção da educação inclusiva: pareceres pedagógicos, discursos ou narrativas que são usadas para descrever dificuldades de aprendizagem dos alunos ou ainda diagnosticá-los (ARNOLD, 2006, 2007; LOPES; FABRIS, 2005; SILVEIRA, 2007).

Também não pode ser interpretada como uma marca (LOPES, 2007a; THOMA, 2009) firmada pela falta ou defeito, ou ainda, como rótulo (SILVEIRA, 2007) de aluno, DA gerada por algum problema cognitivo do sujeito. Também não objetiva a ser um parecer de

encaminhamento de aluno a atendimento educacional especializado como apontam estudos de Arnold (2006, 2007), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007).

Apesar de ser uma narrativa, a avaliação subjetiva de van Hiele (NASSER; TINOCO, 2004) registra e descreve os avanços e desavanços dos alunos. É positiva, mas não única, ou seja, são os conteúdos aprendidos e apreendidos pelos alunos, que são analisados concomitantemente com a avaliação objetiva tomando-se como premissa os diferentes tempos e as diferentes posições de aprendizagem ocupadas por eles.

Tarefa complexa, muitas vezes na avaliação subjetiva de van Hiele, o próprio analista identifica algumas das diferentes variáveis do processo, ou seja, **descentraliza-se o sujeito**. Identificam-se diferentes tempos de aprendizagem bem como diferentes posições de aprendizagem, visto que a massa é heterogênea e não homogênea como prevê a educação inclusiva (CARVALHO, 2008; MANTOAN, 2006; UNICEF, 1990). Enfim, não se objetiva em van Hiele prescrever alunos ou clinicá-los, mas a narrativa gerada pelo método é que conduz o processo com vistas à aprendizagem.

Baseado em van Hiele, o educador intervém e orienta o processo educativo visando ao desenvolvimento (VAN HIELE, 1986) do aluno. Intervenção que não é feita no sentido de tratar o aluno ou ainda a encaminhá-lo a serviços de apoio especializado, mas sim a conduzir o processo educativo como uma forma alternativa ao currículo escolar ou tempo escolar nas palavras de Lopes e Fabris (2005) já que a teoria prevê este rumo.

Concluindo, foi a partir do estudo deste capítulo que se formulou o problema central desta pesquisa: “Como o uso do Multiplano® pode contribuir para a aprendizagem de geometria e para o desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos surdos?”

7 O MULTIPLANO[®] E OS SINAIS MATEMÁTICOS

Um dos modos de permitir que a inclusão passe da teoria para a prática, na perspectiva do AEE, é por meio da inserção do Multiplano^{®49}, pois é um recurso que pode ser disponibilizado às escolas de surdos.

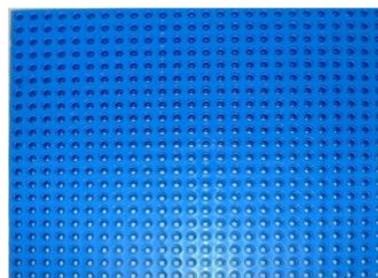
7.1 Conhecendo o Multiplano[®]

O Multiplano[®] constitui-se num aprimoramento do Geoplano⁵⁰, sendo um dispositivo feito de plástico. Pode apresentar na forma retangular e circular, acompanhados de diversas peças móveis⁵¹.

O estojo possui dois compartimentos, um superior, reservado para as hastes, parábola, reta, barras de estatística, pinos de superfície esférica e plana, elásticos e as bases de operações matemáticas e outro inferior reservado para os pinos identificados em Braille. Entre as duas partes inserem-se os dois planos, um retangular e outro circular, com relevos em suas extremidades identificados em Braille.



(a)



(b)

Figura 05 - (a) Multiplano[®] circular. (b) Multiplano[®] retangular (FERRONATO, 2008, p. 2).

⁴⁹ Se adquirido em maiores quantidades pode ser disponibilizado também para alunos ouvintes. Em escolas de surdos o Multiplano[®] pode ser adquirido para constituir um laboratório de Matemática.

⁵⁰ “Geoplano é uma placa quadrada de madeira com pregos que formam uma malha” (LEDUR et al, 1992, p. 38). Conforme os autores é um material didático que possui pregos equidistantes, que pelo uso de elásticos, permite a construção de figuras geométricas.

⁵¹ Algumas peças têm relevos identificados em linguagem Braille, pois o material foi desenvolvido para cegos.

Os elásticos são elementos utilizados para formar o contorno de desenhos e figuras geométricas e representar os eixos cartesianos, intervalos, segmentos de retas dentre outras aplicações. São usados em conjunto com pinos de fixação.

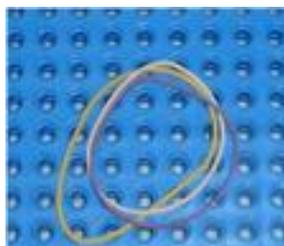
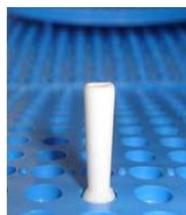


Figura 06 - Elásticos (*ibid*, p. 3).

O Multiplano[®] possui três tipos de pinos: o pino de superfície esférica, o de superfície plana e os pinos com detalhes em Braille:



(a)



(b)



(c)

Figura 07 - (a) Pino de superfície esférica. (b) Pino de superfície plana (*ibid*, p. 2). (c) Pinos com detalhes em Braille e Indu-arábico (*ibid*, p. 22).

Esses elementos podem ser utilizados para fixação, para preenchimento de áreas de figuras, para indicar os números reais, para realizar operações matemáticas como a raiz quadrada, a multiplicação, a divisão, dentre outras aplicações.

O kit é composto por diversas hastes, como as trigonométricas, a reta, a parábola e as hastes para sólidos geométricos. Esses elementos são utilizados para formar os sólidos geométricos, para representar o esboço de um gráfico no plano cartesiano, para verificar o comportamento das funções trigonométricas dentre outras aplicações.

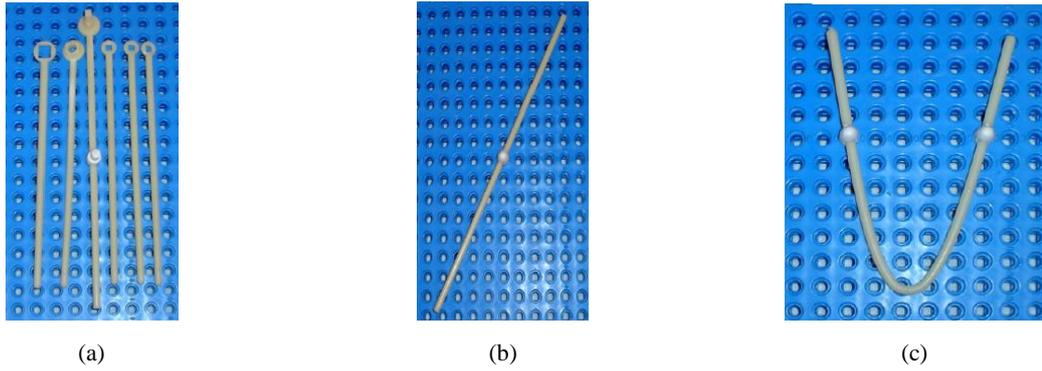


Figura 08 - (a) Hastes trigonométricas. (b) Haste reta. (c) Parábola (FERRONATO, 2008, p. 3).

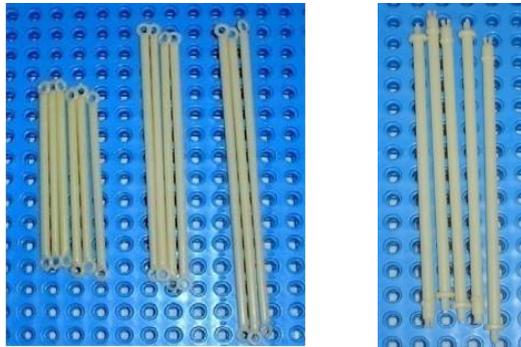


Figura 09 - Hastes para sólidos geométricos (*ibid*, p. 3).

As bases, barras e fixadores também compõem o Multiplano[®]. As bases são utilizadas para a realização de operações, de forma semelhante a métodos antigos, como os números romanos e o sorobã. Os fixadores são utilizados para agrupar placas de Multiplano[®]. Como um kit contém apenas uma placa retangular, existiria a necessidade de mais kits para unir as placas.



Figura 10 - (a) Base de operações. (b) Fixador de Multiplano[®] (*ibid*, p. 3).

As barras de estatística são empregadas nas construções de gráficos estatísticos, para visualizar grandezas como a média, mediana, dentre outras aplicações.

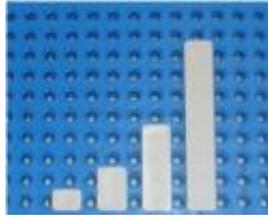


Figura 11 - Barras de estatística (*ibid*, p. 3).

Muitas são as possibilidades de utilização do Multiplano[®]. O professor pode demonstrar ao aluno como operar com o instrumento, porém, essa demonstração não será única, pois o aluno pode por si mesmo, criar novas situações, novas formas de representação, ou seja, o Multiplano[®] desperta a criatividade do aluno, possibilitando compreender a lógica existente nos conteúdos matemáticos. Conforme Ferronato (*ibid*), diversos conteúdos podem ser ministrados, como por exemplo, o Teorema de Pick⁵², representado pela figura a seguir:

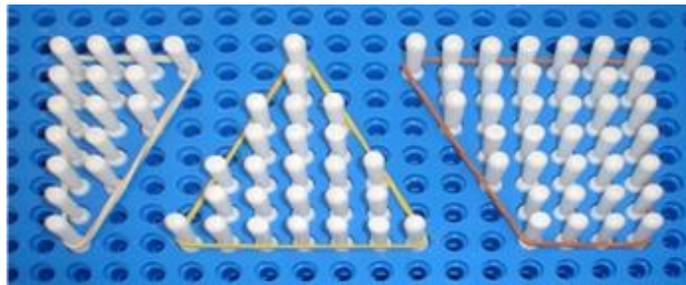


Figura 12 - Aprendizagem do Teorema de Pick (*ibid*, p. 18).

Outros exemplos podem ser observados nas figuras abaixo:



$$3 \times 2 = 6$$

(a)



(b)



(c)

Figura 13 - (a) Tabuada (*ibid*, p. 5). (b) Operação de soma usando pinos identificados em Braille e Indu-arábico (*ibid*, p. 21). (c) Estudo do prisma de base hexagonal (*ibid*, p. 39).

⁵² A área (A) é obtida pela expressão: $A = p \div 2 + i - 1$ (*ibid*, 2008). O termo “p” refere-se ao número de pinos externos, tangenciados pelo elástico, e “i” o número de pontos internos à figura.

7.2 Multiplano[®] como recurso para criação de sinais matemáticos

Para Reily (2006, p. 26) a imagem é um recurso muito importante e serve para qualquer faixa etária. Constitui-se num signo visual, e “poderá ser o veículo de mediação sógnica primordial no processo de aprendizagem”.

Conforme Peirce (citado por SANTAELLA, 2007, p. 58), o signo “é uma coisa que representa outra coisa: seu objeto”. Para Vygotsky (2000, p. 143) “alguns objetos podem, de pronto, denotar outros, substituindo-os e tornando-se seus signos”. Assim, uma ação concreta, ao ser internalizada, passa a orientar as ações do sujeito sobre os objetos.

Baseado nas afirmações desses autores emergiu a ideia de usar o Multiplano[®] como recurso ou objeto sógnico para criar sinais em Libras. O Multiplano[®] como recurso didático é um recurso sógnico tridimensional⁵³ que permite combinar o conteúdo matemático desenvolvido com a língua de sinais. São imagens, objetos, desenhos, símbolos, enfim signos que serão substituídos por outros signos, os signos linguísticos.

Nessa transposição não pode haver perda de significação: “o significado de um pensamento ou signo é um outro pensamento” (SANTAELLA, 2007, p. 52). É o que ocorre durante uma interpretação em Libras, explica a autora. O intérprete traduz os signos linguísticos da Libras (os sinais) para outros signos (palavras da língua portuguesa) sem que haja perda de sentido.

Assim, os signos representados na placa podem contribuir para a “criação” de signos linguísticos da Libras, pela sua transposição para a língua (VYGOTSKY, 2000, 2005) e despertar LAD ampliando o vocabulário dos sujeitos.

As representações podem vir a tornar um sinal icônico⁵⁴ ou arbitrário, contribuindo para a formação de sinais em Matemática e diminuindo com isso a barreira comunicativa decorrente da falta de sinais específicos para termos matemáticos.

Conforme Vygotsky (2000, p. 72) “a atividade cognitiva não se limita ao uso de instrumentos ou signos”, ou seja, a atividade mediada modifica as operações psicológicas, por conseguinte, **o pensamento geométrico**, objeto de estudo desta dissertação.

⁵³ Reily (2006) define recurso sógnico tridimensional como qualquer instrumento usado pelo sujeito para quantificar, registrar ou planejar suas ações. Muitos são os recursos sógnicos usados pelos professores, dentre os estudados pela autora, pode-se citar o brinquedo, o cubaritmo, os jogos, o sorobã e a maquete.

⁵⁴ O sinal icônico é aquele que reproduz a imagem do referente (BRITO, 1993; PARANÁ, 1998), lembram o objeto referido. Quando não apresentarem essas características são chamados de “arbitrários” (BRITO, 1993, p. 92).

Foi essa ideia que contribuiu para a formulação do problema de pesquisa desta dissertação.

7.3 O Multiplano[®] como brinquedo

O Multiplano[®] além de recurso didático concreto pode ser considerado também como um “brinquedo”. O brinquedo em Vygotsky (2000) permite que o aluno represente uma situação imaginária, que é a reprodução da situação real, além de criar “uma nova relação entre o campo do significado e o campo da percepção visual, ou seja, entre situações no pensamento e situações reais” (*ibid*, p. 137).

O Multiplano[®] permite “aprender matemática brincando” (FERRONATO, 2008, p. 2). Não é uma hipótese, é a ideia do uso do instrumento de inclusão proposto por Ferronato (2002, 2008).

8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta dissertação insere-se numa abordagem de pesquisa qualitativa, por possuir sua base teórica fundamentada na fenomenologia (ANDRÉ, 2008; ENGERS, 1994; GHEDIN; FRANCO, 2008; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). O caráter fenomenológico é concebido a esse trabalho, pelo fato de o pesquisador, ouvinte⁵⁵ e não bilíngue envolver-se com o universo de pesquisa, no caso os alunos surdos, e passar a compreender que sentido eles dão às relações sociais, às experiências cotidianas, enfim, aos significados atribuídos ao mundo no qual convivem.

Para tanto, escolheu-se uma escola de surdos em um município da Grande Porto Alegre, RS como universo desta pesquisa, denominada doravante de Escola KI⁵⁶, por ser o ambiente escolar de alunos surdos, constituindo-se no ambiente natural da pesquisa e fonte para a coleta de dados (ANDRÉ, 2008).

Por envolver interações sociais (*ibid*), ou seja, a troca de ideias, conhecimentos e experiências entre o pesquisador, professor e alunos que possuem uma identidade e cultura própria, a fenomenologia seria uma abordagem muito geral ou ampla para tratar desse estudo. Assim, nesse aspecto, qualquer outro fator que venha a derivar o processo fenomenológico faz com que surja outro tipo de concepção de pesquisa qualitativa.

Desse modo, a pesquisa passa a realizar-se numa comunidade específica, a dos surdos, no qual a escola integra um dos ambientes promovedores da cultura surda (LOPES, 2007b) e envolverá o contato contínuo do pesquisador⁵⁷ com os alunos que a constituem, pelo menos durante o período da pesquisa. Com isso, o pesquisador poderá observar os hábitos e costumes dessa comunidade, inclusive a perceber o papel da linguagem como mediadora de conhecimento, de acordo com os estudos de Vygotsky (1997, 2000, 2005) e van Hiele (1986) que contribui para esta análise.

Seguindo o que tratam Engers (1994) e Ghedin e Franco (2008), o pesquisador passará a ver o mundo do ponto de vista dos surdos, de modo que a pesquisa, além do caráter fenomenológico, assume o caráter etnográfico. “A etnografia é a tentativa de descrição da cultura” (ANDRÉ, 2008, p. 19).

⁵⁵ Contexto inicial do pesquisador que modificou em função do seu envolvimento com a pesquisa.

⁵⁶ Para manter-se o anonimato, adotou-se como procedimento nomear os indivíduos e instituições pesquisadas com duas letras maiúsculas. Registra-se a primeira e última letra do primeiro nome.

⁵⁷ A interação sucedeu-se com apoio da professora da disciplina de Matemática e de intérprete de sinais.

Sendo assim, pelo convívio diário com os alunos surdos durante a pesquisa, o pesquisador pode reconstruir essa experiência, pela descrição dos seus sujeitos e conhecer melhor a escola, buscando entendê-la na sua função como espaço social. “O trabalho da etnografia constitui um registro sistemático das informações e ações dos sujeitos pesquisados que implica, imediatamente após, a interpretação do modo pelo qual eles agem” (GHEDIN; FRANCO, 2008, p. 179).

Ao processo de observação contínua, o qual o pesquisador tenta compreender como é ser um membro dessa comunidade e as interações que nela ocorrem, os especialistas denominam de “observação participante” (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p. 201).

Assim, a pesquisa até aqui descrita assume o papel de pesquisa etnográfica. Esse tipo de pesquisa permite “documentar o não-documentado, isto é, desvelar os encontros e desencontros que permeiam o dia-a-dia da prática escolar” (ANDRÉ, 2008, p. 41).

Todavia, o mundo a ser pesquisado não constitui o universo dos alunos surdos, ou seja, constitui-se num espaço amostral, passando-se a analisar “[...] uma unidade social estudada como um todo [...]” (GOLDENBERG, 2000, p.33). Foram analisados dois alunos, CA e FE, respectivamente; uma amostra muito pequena frente ao mundo dos surdos, evitando-se, portanto, qualquer generalização.

Segundo Yin (1994), Goldenberg (2000) e André (2008), a esse tipo de análise de exploração intensa de um único caso, dá-se o nome de estudo de caso. Esse estudo permite “fornecer uma visão profunda e ao mesmo tempo ampla e integrada de uma unidade social complexa, composta de múltiplas variáveis” (ANDRÉ, 2008, p. 52). Sob essa analogia, esta dissertação passa a constituir um estudo de caso etnográfico.

8.1 Dados de pesquisa: narrativas etnográficas

O emprego de duas abordagens, uma de aprendizagem, a Teoria de van Hiele (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986) e outra, de desenvolvimento, a psicologia de Vygotsky (VYGOTSKY, 1997, 2000, 2005) permitiram elaborar um estudo visando a analisar de que forma o Multiplano[®] contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico de dois alunos de uma escola de surdos, CA e FE, respectivamente.

Logo, para que esta pesquisa seja realizada dentro de uma perspectiva sociocultural e etnográfica, tanto o procedimento adotado, como os instrumentos para coleta de dados foram elaborados, remetendo-se a conceitos de uma teoria sociocultural e etnográfica.

Foram usadas narrativas (CUNHA, 1997; PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005; RIESMANN, 2008) obtidas a partir de transcrições de vídeos (BELEI et al, 2008; LOIZOS, 2004; PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005; RIESMANN, 2008; ROSE, 2004), transcrições de fotos (BONI; MORESCHI, 2007; ACHUTTI, 1997, 2004, 2007; LOIZOS, 2004; PENN, 2004; RIESMANN, 2008), anotações nos cadernos de campo (ACHUTTI; HASSEN, 2004; MOREIRA; CALEFFE, 2006), transcrições de entrevistas em áudio semi-estruturadas (BELEI et al, 2008; JOVCHELOVITCH; BAUER, 2004; GASKELL, 2004; MOREIRA; CALEFFE, 2006), questionários (BAGNO, 2006; MOREIRA; CALEFFE, 2006) e das avaliações baseadas em van Hiele (NASSER, 1992; NASSER; SANT'ANNA, 2004).

“Através da narrativa, as pessoas lembram o que aconteceu, colocam a experiência em uma sequência, encontram possíveis explicações para isso, e jogam com a cadeia de acontecimentos que constroem a vida individual e social” (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2004, p. 91).

Logo, as narrativas aplicadas à etnografia são denominadas etnográficas (ACHUTTI, 1997, 2004; BONI; MORESCHI, 2007), logo o *corpus*⁵⁸ de pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2007), dados brutos coletados na pesquisa de campo, era composto por narrativas etnográficas. Passa-se, portanto, a descrever os procedimentos metodológicos empregados para a produção das narrativas etnográficas.

8.1.1 Transcrição de vídeos

“O vídeo constitui-se em método de observação indireta de coleta de dados” (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005, p. 718). Logo, pode ser usado para gerar documentos de pesquisa e “tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador” (LOIZOS, 2004, p. 149). Baseado nesse fato é que se empregaram vídeos

⁵⁸ Conforme Moraes e Galiazzi (2007) o *corpus* constitui-se no corpo textual, cuja delimitação é baseada nos propósitos da pesquisa. É constituído apenas de produções textuais.

para analisar o processo de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos surdos CA e FE.

Os vídeos podem ser interpretados como uma “sequência de imagens paradas que, apresentadas a uma velocidade rápida, causam a impressão de movimento contínuo” (BELEI et al, 2008, p. 192) gerando dados qualitativos (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005). “A imagem se apresenta como modalidade espaço-visual, por isso, é um instrumento muito mais adequado para representar aspectos que se referem ao espaço e que ocorrem na simultaneidade.” (REILY, 2006, p. 30).

Um dos dados gerados pelo uso do vídeo em pesquisa qualitativa pode ser as narrativas (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005; REILY, 2006, RIESMANN, 2008). Tomemos como exemplo a imagem abaixo:



Figura 14 - Desenho usado por uma aluna para representar uma breve narrativa (REILY, 2006, p. 30).

A sequência de imagens acima foi gerada a partir de uma narrativa. Se o leitor observar a imagem e procurar entendê-la, verá que é rica em detalhes. As imagens sempre estão inseridas em um determinado contexto histórico e social (RIESMANN, 2008). Logo, o processo de transcrição de vídeos ocorre de forma inversa, “as imagens tornam-se textos” (*ibid*, p. 142), narrações da sequencialidade de fatos (PENN, 2004; RIESMANN, 2008).

Assim, para extraírem-se significados (PENN, 2004; REILY, 2006; RIESMANN, 2008; ROSE, 2004) é necessário um processo de análise e de síntese. Enfatizando-se para esta dissertação, procura-se narrar de que forma ocorreu o pensamento geométrico dos alunos CA e FE, a sincronia (ZABALZA, 2004), e de que forma o mesmo evoluiu, a diacronia (*ibid*).

Para isso, deve-se olhar e percorrer as partes das imagens, encontrando detalhes que ajudam a definir o que aconteceu e o contexto em que ocorreu a situação (REILY, 2006; RIESMANN, 2008). Se necessário, rever quantas vezes for necessário os vídeos (BELEI et al, 2008; PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005) para interpretar com maior precisão a sincronia e diacronia dos fatos.

A chave para a significação está na síntese e na interpretação da pessoa que a observa (REILY, 2006; RIESMANN, 2008). Rose (2004, p. 362) propõe que o pesquisador construa “regras para a transcrição do conjunto das informações – visuais e verbais”.

Baseado nesses pressupostos, o pesquisador narrou os fatos sincronicamente e diacronicamente, à medida que os vídeos foram sendo assistidos, gerando documentos textuais. Para assistir aos vídeos, utilizou-se o *Windows Media Player - WMP* (versão 11.0.6002.18111, *Dolby Laboratories*, 2006).

Os vídeos foram catalogados obedecendo à legenda: VÍDEO 01-03.06.2008. A codificação segue a seguinte ordem: o método, “VÍDEO”, seguido de sua ordem sequencial, no caso “01” e da data ao qual foi coletado, que foi “03.06.2008”. Geraram-se ao todo 209 vídeos, ou seja, 209 narrativas etnográficas foram transcritas.

Além disso, com vistas à interpretação, algumas imagens foram capturadas para registrar os fatos relevantes. Para obtê-las foi usado outro *software*, o *Paint Brush* (versão 6.0, *Microsoft Windows*, 2007). A esse tipo de imagem codificou-se por Recorte de Vídeo, abreviado por RV, como ilustra a figura 15:



Figura 15 - RV 04 - 24seg - VÍDEO 04-01.07.2008

A legenda obedece à seguinte codificação: “RV”, refere-se à Recorte de Vídeo, “04” à ordem sequencial, “24seg” o instante em que a imagem foi capturada e as demais informações referem-se ao vídeo em que a imagem foi extraída. Geraram-se 213 RV.

Achutti (1997, 2004) alerta o pesquisador para evitar ao máximo a edição das imagens coletadas. Com a evolução da tecnologia existiria a possibilidade de se manipularem as imagens, e para que as imagens sejam válidas, o pesquisador deve evitar ao máximo essa tentação: “a câmera não pode mentir” (LOIZOS, 2004, p. 139). Por conseguinte, algumas imagens foram editadas, como o RV acima, apenas com o objetivo de preservar o anonimato dos sujeitos de pesquisa, evitando mostrar os rostos dos sujeitos, sendo, portanto, válidas para a análise. Além do anonimato, o pesquisador foi autorizado pelos sujeitos a usá-las para a pesquisa (BELEI et al, 2008; PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005; ROSE, 2004), ou seja, o direito de imagem foi assegurado ao pesquisador.

Para capturar as imagens, procedeu-se primeiramente à observação no *WMP* como mostra a figura 16:

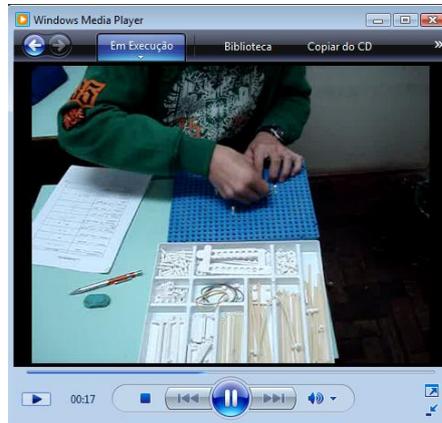


Figura 16 - Imagem capturada

Com o mouse, clica-se sobre o ícone  (pausar), de forma a pausar o vídeo, depois se pressiona a tecla *Print Screen* disponível no teclado do computador, de modo a copiar a imagem da tela. Logo, abre-se o programa *Paintbrush* e pelo comando das teclas *Ctrl + v*, a imagem fica disponível para edição, como mostra a figura 17.

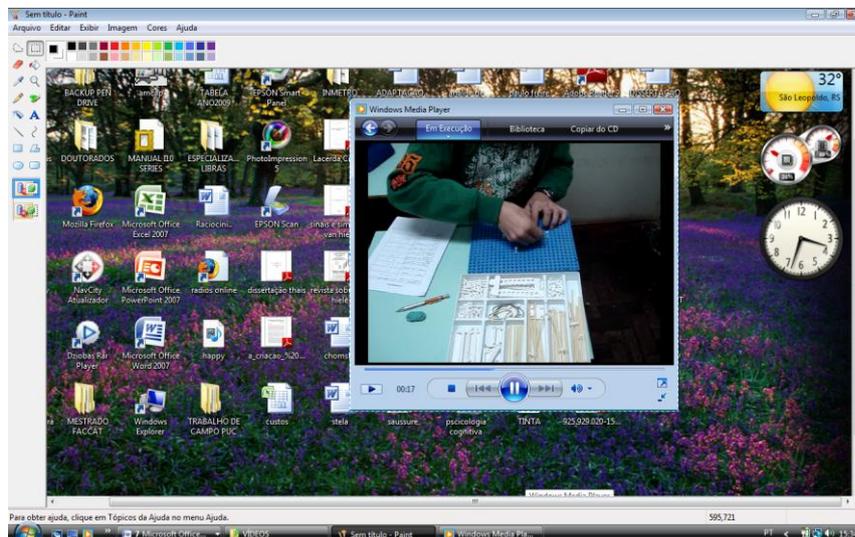


Figura 17 - Imagem isolada para uso no texto

Por meio da ferramenta  “selecionar”, localizado ao alto da barra de ferramentas no lado esquerdo, consegue-se delimitar a imagem necessária para a análise, após pressionam-se as teclas *Ctrl+c*, visando a copiar apenas essa imagem. Desse modo, basta o analista

pressionar novamente *Ctrl+v* para inserir a imagem no trabalho. Para preservar-se o anonimato, a área delimitada não mostra os rostos dos sujeitos.

Com isso obtém-se a imagem para ser transcrita. As narrativas geradas por essa transcrição formam as chamadas “unidades de análise” (PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005, p. 720). “Essas, em conjunto com as que foram obtidas por outros meios de coleta de dados, constituem as categorias” (*ibid.*). Alguns exemplos de vídeos transcritos podem ser consultados no exemplo 1 do apêndice B.

8.1.2 Transcrição de fotografias

Outro dado que o pesquisador pode coletar para gerar narrativas etnográficas são fotografias (ACHUTTI, 1997, 2004; ACHUTTI; HASSEN, 2004; BONI; MORESCHI, 2007; PENN, 2004; REILY, 2006; RIESMANN, 2008). Como são imagens paradas (PENN, 2004) fazem parte de outra técnica de pesquisa conhecida por “fotoetnografia” (ACHUTTI, 1997; 2004; ACHUTTI; HASSEN, 2004; BONI e MORESCHI, 2007).

As fotografias etnográficas possuem função de registro. “Evocadora da memória elas também apóiam a construção do texto” (ACHUTTI, 1997, p. XXV), além disso, são usadas também para levantar dados etnográficos. As fotografias possuem potenciais narrativo-descritivos (ACHUTTI, 1997; LOIZOS, 2004; RIESMANN, 2008).

Para proceder à fotoetnografia, Achutti (1997) alerta que convém ao pesquisador conhecer o universo a ser investigado, que nesse caso é a comunidade surda e pressupõe respeito aos determinantes culturais do outro (ACHUTTI, 1997, 2004; ACHUTTI; HASSEN, 2004; BONI; MORESCHI, 2007). Baseado neste fato, o pesquisador procedeu a visitas constantes na escola, a entrevistas, a aplicação de questionários, estudos da legislação, dentre outros recursos para coleta de dados, visando a aprender mais bem sobre essa comunidade.

De forma análoga aos vídeos, existe a preocupação da manipulação das fotos (ACHUTTI, 1997) que poderia comprometer a evidência fotográfica. “A digitalização da imagem fotográfica veio a emancipar a fotografia” (*ibid.*, p. 55). Logo, para serem tomadas como válidas para a pesquisa, editaram-se algumas fotos, evitando mostrar o rosto dos indivíduos, visando a preservar o anonimato dos sujeitos analisados de forma análoga aos vídeos coletados.

A fotoetnografia é muito utilizada como um recurso adicional ao caderno de campo, muito utilizado por pesquisadores. Para gerar essas fotografias, Achutti e Hassen (2004) recomenda a utilização de câmeras digitais cuja resolução mínima fique entre 4 a 8 *megapixels*, para obter bons resultados de imagem. Para esta dissertação foi empregada uma câmera digital de resolução 7.2 *megapixels*.

O primeiro passo para elaborar uma narrativa etnográfica consiste em organizar as fotos (ACHUTTI, 1997, 2004):

Uma narrativa fotoetnográfica deve se apresentar na forma de uma série de fotos que relacionadas entre si e que componham uma sequência de informações visuais. Série de fotos que devem se oferecer apenas ao olhar, sem nenhum texto intercalado a desviar a atenção do leitor/espectador (ACHUTTI, 2004, p. 4).

Da mesma forma que os vídeos, as fotos foram catalogadas, com a seguinte legenda: FOTO 10 - 01.07.2008. A legenda obedece à seguinte codificação: o método, “FOTO”, seguido de sua ordem sequencial, no caso “10” e da data ao qual foi coletada, que foi “01.07.2008”.

Para fotografias que não preservavam a identidade dos sujeitos, inseriu-se a abreviatura SIG referindo-se “sigilosa”, por exemplo: FOTO SIG - 01-01.07.2008. Para essas imagens serem usadas no trabalho, *recortes foram feitos*, ficando a codificação precedida da sigla “RF”, como, por exemplo: RF 01- FOTO SIG 10.07.2008.

Com uma sequência de fotos devidamente organizadas pode-se proceder à narração das imagens em seus aspectos descritivos e contextuais (RIESMANN, 2008). A análise deve ser direcionada para os fins em que se deseja interpretar (LOIZOS, 2004; PENN, 2004; RIESMANN, 2008).

Assim, dada uma sequência de fotos, procede-se à transcrição narrativa dessas fotos, encadeando-se as narrativas de forma a formarem um texto que reflete uma interpretação pessoal das imagens observadas (ACHUTTI, 1997, 2004; ACHUTTI; HASSEN, 2004; BONI; MORESCHI, 2007; RIESMANN, 2008).

As imagens podem ser organizadas e colocadas à disposição do leitor, em um apêndice, mas para esse fim deve ser respeitado o direito de imagem dos sujeitos de pesquisa. Um exemplo de narrativa obtida a partir da fotoetnografia pode ser consultado no apêndice B. Ao todo analisaram-se 254 fotos.

8.1.3 Caderno de campo

A pesquisa insere-se como estudo de caso etnográfico, que prevê a observação participante (ANDRÉ, 2008; GHEDIN; FRANCO, 2008). Sendo assim, para que o pesquisador insira-se no mundo a ser observado, conforme estipulam Moreira e Caleffe (2006) fazem-se necessário a elaboração de protocolos de observação. Então, para registrar as informações, anotações devem ser feitas.

Para isso, procede-se o registro das observações em um caderno comum, que o pesquisador denomina de **caderno de campo**. Posteriormente, essas anotações são digitalizadas, formando cadernos de campo digitais (ACHUTTI; HASSEN, 2004), porém não virtuais, ou seja, não serão publicadas na Internet, mas passam a compor documentos textuais.

Logo, para o registro das informações, a organização cronológica é indispensável, e pelas sugestões de Moreira e Caleffe (2006) o cabeçalho da pauta bem como a estrutura no caderno de campo digital foram assim estipuladas:

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| OBSERVAÇÃO N° _____ | DATA: _____ / _____ / 2008 |
| HORA INICIAL: _____ : _____ | NÚMERO DE ALUNOS: _____ |
| HORA FINAL: _____ : _____ | |
| DESCRIÇÃO: | |
| | |

Figura 18 - Modelo para observação das aulas no caderno de campo.

8.1.4 Entrevistas em áudio

A entrevista é uma “técnica chave de coleta de dados” (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p. 166). Adotou-se para esta dissertação a entrevista semi-estruturada (BELEI et al, 2008; MOREIRA; CALEFFE, 2006). Esse modelo não possui questões fixas, porém parte-se de um protocolo com questões chave (MOREIRA; CALEFFE, 2006), assim, o pesquisador pode negociar com o entrevistado, introduzindo questões durante o seu desenvolvimento, de forma que exista maior flexibilidade e liberdade para as perguntas e respostas.

As entrevistas foram gravadas com apoio de um aparelho de MP4. “O primeiro passo na análise de narrativas é a conversão dos dados através da transcrição das entrevistas

gravadas. O nível de detalhamento das transcrições depende das finalidades do estudo” (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2004, p. 106). O texto é o “material para subsequente interpretação pelo pesquisador” (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p. 169).

Esse tipo de entrevista não consiste numa conversa informal, ou seja, tem por base um tema central, ou uma ideia central (MOREIRA; CALEFFE, 2006), logo os questionamentos podem ser ampliados pela introdução de novas informações do entrevistado (BELEI et al, 2008). “Ao ler as transcrições, são lembrados aspectos da entrevista que vão além das palavras e o pesquisador quase que revive a entrevista” (GASKELL, 2004, p. 85).

As entrevistas foram catalogadas com a seguinte codificação: ENTA 01-03.06.2008, em que “ENTA” refere-se a Entrevista de Áudio, “01” ao sequencial e “03.06.2008” a data em que foi realizada. Ao todo foram aplicadas cinco entrevistas semi-estruturadas:

- ENTA 01 – 03.06.2008: entrevista com o intérprete de Libras SO (vide APÊNDICE U);
- ENTA 02 – 04.06.2008: entrevista com a diretora da Escola KI (vide APÊNDICE V);
- ENTA 03 – 23.07.2008: entrevista com a professora RA (vide APÊNDICE X);
- ENTA 04 – 23.12.2008: entrevista final com a professora RA (APÊNDICE Z);
- ENTA 05 – 23.07.2008: entrevista final com os alunos (APÊNDICE A1).

8.1.5 Questionários

Segundo Moreira e Caleffe (2006), o questionário constitui-se na forma mais comum de coleta de dados e foi o instrumento inicial utilizado pelo pesquisador na pesquisa etnográfica. Logo, foram usados três roteiros que ficaram assim distribuídos:

- Questionário para avaliação da Escola: aplicado à supervisão escolar (vide apêndice R);
- Questionário para avaliação da disciplina de Matemática: aplicado ao professor (vide apêndice S);
- Questionário com os pais: aplicados aos pais dos alunos CA e FE (vide apêndice T).

Segundo Moreira e Caleffe (2006) uma questão fechada permitiria ao pesquisador responder a uma única alternativa dentre uma lista de opções, sem que existissem possibilidades de complementação, já as abertas não sugeriam “opções de resposta, deixando os respondentes livres para responderem da maneira mais apropriada” (*ibid*, p. 112).

Portanto, para evitar essa dicotomia entre tipos de questões, optou-se em utilizar para todos os roteiros anteriormente descritos, questões combinadas, ou seja, abertas e fechadas. Com isso o respondente fica livre inclusive para colocar seus pareceres pessoais com relação à pesquisa.

8.1.5.1 Questionário para avaliação da escola

Para este roteiro foram elaboradas 15 questões, buscando-se conhecer dados como: a forma de funcionamento da escola, as atividades e metodologias que a mesma adota, os profissionais que nela atuam, as atividades extracurriculares dentre outras considerações.

Todos esses dados estão fortemente ligados ao crescimento do aluno, em que a mediação social (VYGOTSKY, 2000, 2005) é considerada um dos fatores que contribuem para a formação do indivíduo. Logo, os itens desse instrumento de coleta foram planejados buscando identificar a existência dessa mediação, pelas experiências sociais e pelas relações entre a escola, os alunos e a comunidade.

8.1.5.2 Questionário para avaliação da disciplina de Matemática

Este instrumento consta de 14 questões, também combinadas, buscando conhecer: a formação do professor, os parâmetros que o mesmo utiliza-se para a elaboração de suas aulas, a metodologia que emprega os materiais didáticos que utiliza e os que a escola oferece aos alunos, a forma de avaliação, como desenvolve os conteúdos de geometria com os alunos e a forma que os relaciona com o dia-a-dia, dentre outras considerações.

Este roteiro procura averiguar a forma de mediação entre alguém mais experiente com alguém menos experiente (VYGOTSKY, 2000), como nas questões de número 8 a 12 (vide apêndice S). Mostra como o professor atua com o aluno, para elevar o seu nível de

conhecimento de real para potencial, atuando em diferentes posições de aprendizagem. Porém, o número de questões é um dos limitantes do questionário (MOREIRA; CALEFFE, 2006), assim, além desse instrumento, outros serão utilizados para contribuir para essa análise.

8.1.5.3 Questionário aplicado aos pais

Os pais são considerados por Sacks (1999) como o indivíduo de maior importância para a educação de um aluno surdo, pois segundo o autor o **desenvolvimento cognitivo de alunos surdos, filhos de pais surdos é maior do que os alunos surdos filhos de pais ouvintes**. Não pelo fato de um surdo ser melhor que o outro, mas sim que ambos possuem diferentes tempos e posições de aprendizagem.

A introdução de sinais principalmente nos seis meses de vida faz com que os surdos filhos de pais surdos adquirem uma fluência maior, conseguindo-se expressar aos quinze meses. Logo, por terem apreendido uma língua mais cedo (*ibid*), conseguem desenvolver potencialidades intelectuais e cognitivas que emergem das ricas relações entre a criança e a pessoa mais competente.

É o pai, a mãe ou o professor ou qualquer pessoa que conduz o bebê ou uma criança a níveis mais elevados de linguagem. O que não ocorre com surdos, filhos de pais ouvintes, por estes terem acesso tardio à linguagem, principalmente pelo desconhecimento dos pais da língua de sinais. Essa posição é alterada em outro momento, diferente do tempo do surdo, filho de pai surdo. Momentaneamente, o surdo, filho de pai ouvinte, está em posição diferente em relação ao surdo, filho de pais surdos. No entanto, em outro momento, ele terá o materialismo cultural que lhe permitirá desenvolver-se da mesma forma que os demais colegas. Percebe-se então, diferentes tempos em relação ao currículo escolar.

Sob esses aspectos, elaborou-se um roteiro, de 17 questões (vide apêndice T) tendo por objetivo averiguar principalmente o papel de mediação (VYGOTSKY, 2000, 2005) entre uma pessoa de maior conhecimento, o adulto, com alguém menos experiente, a criança, além de outros fatores, como: a participação dos pais com o processo de educação de seus filhos, a forma como eles auxiliam os mesmos durante o seu desenvolvimento intelectual, os recursos socioeconômicos da família, dentre outras considerações que podem ser acrescentadas pelos

mesmos, pela liberdade de resposta (MOREIRA; CALEFFE, 2006) com que esse tipo de questionário oferece.

8.1.6 Avaliações baseadas em van Hiele

O processo de avaliação utilizada nesta pesquisa baseou-se em avaliações elaboradas pela professora Lilian Nasser (NASSER, 1992; NASSER; SANT'ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004) e foi elaborado no sentido de adotar uma prática pedagógica voltada a serviço da aprendizagem (HADJI, 2001) como prevê a teoria de van Hiele (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986). Não no sentido de prescrição. Releva-se nas avaliações, portanto, os diferentes tempos e as diferentes posições de aprendizagem dos alunos.

Por conseguinte, a avaliação não consiste apenas em medir (HADJI, 2001) os desempenhos dos alunos, mas sim a compreender em que nível de maturidade eles estão, qual a sua posição de aprendizagem. “Neste contexto, a avaliação acontece como meio para desvelar o que o aluno sabe, o que ele ainda não sabe e visa a entrar na essência do fenômeno.” (HERNANDEZ, 2003, p. 119).

“Todo ser humano é capaz de aprender! Se não está sendo, tem de ser ajudado e não rotulado ou excluído!” (VASCONCELLOS, 2003, p. 24). É a posição de aprendizagem aliada aos diferentes tempos de aprendizagem do aluno. Se ele não aprende está em posição de não aprendizagem (LOPES; FABRIS, 2005). Em algum momento de sua escolarização, desenvolverá a tarefa, ou seja, cada aluno tem o seu tempo que, muitas vezes, não coincide com o currículo escolar (*ibid*).

Foram trabalhadas duas formas de avaliação: primeiro a prognóstica⁵⁹, que precede a ação pedagógica (HADJI, 2001) e depois a formativa, visando a adaptar ou regular (*ibid*) as ações de ensino do professor.

É pela avaliação subjetiva (NASSER; TINOCO, 2004) ou ainda, formativa (HADJI, 2001) que o professor pode corrigir e, muitas vezes, modificar as suas **práticas pedagógicas**, objetivando a evolução do aluno e a sua própria, num processo de interação social.

⁵⁹ Conforme Hadji (2001) o termo *prognóstico* é o usado atualmente em substituição ao *diagnóstico*, expressão empregada antigamente, pois entendia-se que “toda avaliação podia ser diagnóstica” (HADJI, 2001, p. 19).

Nessa perspectiva, o erro não seria uma falta a ser reprimida, mas uma fonte de informação, e isso tanto para o professor – cujo dever é analisar a produção e, através dela, a situação do aluno – como para o aluno, que precisa compreender seu erro para não mais cometê-lo e progredir (HADJI, 2001, p. 10).

Logo, tomaram-se os erros como construtos de aprendizagem, assim como os acertos. Os alunos foram observados de forma contínua de modo que os seus conhecimentos são constatados mediante “balanços periódicos das aquisições” (PERRENOUD, 2000, p. 49). Não se objetiva emitir **pareceres pedagógicos**, visando a discriminar, diagnosticar, rotular alunos como apontam os estudos de Arnold (2006, 2007), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007), muito menos emitir um laudo para encaminhamento a atendimento especializado (*ibid*), mas sim a obter uma **análise descritiva simples** da situação, da posição atual de aprendizagem dos alunos. Logo, para realizar esses balanços é que se empregaram as avaliações baseadas em van Hiele.

A linguagem⁶⁰ desempenha um papel fundamental no modelo van Hiele (NASSER, 1993). A transmissão de informações pela linguagem em nível social ou no contexto educacional apresenta uma série de informações para a criança surda, mas ela assimilará aquelas que estiverem de acordo com o seu nível de pensamento (VYGOTSKY, 2000, 2005; REILY, 2006, VAN HIELE, 1986).

Desse modo, houve a preocupação de saber os sinais conhecidos e os apreendidos pelos alunos surdos, pois a Libras é a língua de instrução (QUADROS, 1997) e formadora do pensamento do surdo (VYGOTSKY, 1997). Alguns princípios do modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento podem ser aplicados para outras áreas de conhecimento (NASSER, 1993) como a Química, a Economia, dentre outras áreas. Por conseguinte, elaboraram-se avaliações procurando prognosticar os conhecimentos da Libras.

Portanto, elaboraram-se testes que precediam à ação pedagógica, denominados de **teste inicial** e posteriores ao ensino, denominados **teste final**.

8.1.6.1 Os testes e suas adaptações

Foram elaborados ao todo quatro testes prognósticos:

⁶⁰ Nesse sentido considera-se a simbologia, a linguagem matemática e a Libras.

- teste inicial de van Hiele: composto por nove questões, sendo que a cada três itens avaliava-se um nível de van Hiele – reconhecimento, análise e abstração. Visava a prognosticar o nível de pensamento geométrico inicial dos alunos (Apêndice C);

- teste inicial de sinais: composto por onze itens, visava a avaliar os conhecimentos de sinais de termos geométricos que os alunos já soubessem (Apêndice D);

- teste final de van Hiele: composto por onze questões, sendo que a cada três itens avaliava-se um nível de van Hiele – reconhecimento, análise e abstração. Outras duas questões eram pertinentes ao nível 3 e visavam a prognosticar os conceitos apreendidos sobre área de “quadrado” e “retângulo”. O teste visava a prognosticar o pensamento final dos alunos após o desenvolvimento da UA em geometria (Apêndice Q);

- teste final de sinais: constituído de onze questões, visava a avaliar os sinais em geometria apreendidos pelos alunos após o desenvolvimento da UA (Apêndice O);

Para a elaboração dos testes, foram feitas algumas adaptações de pequeno porte (BRASIL, 2000c). Adaptações que foram feitas devido às **divergências** entre a estrutura da Libras e da Língua Portuguesa e não tomadas a partir de alguma dificuldade intrínseca do aluno. Na perspectiva socioantropológica (SKLIAR, 2001, 2006) os surdos têm as mesmas condições de desenvolvimento do ouvinte, bastando-lhes oportunizar o materialismo cultural e intelectual, logo não existiria a necessidade adaptativa.

Porém, o “falso” atributo de atraso cognitivo

[...] pode ser produzido pela limitação que eles têm em realizar trocas simbólicas com seu meio, provocado pela falta de um instrumento simbólico e de um ambiente que os estimule a representar suas trocas e assim evoluir significativamente (STUMPF, 2005, p. 43).

O principal instrumento é a escrita (STUMPF, 2002) em Libras. Ela existe, porém não é dominada por muitos surdos e por grande parte dos ouvintes bilíngues. O surdo não é menos inteligente por ser surdo, já afirmava Amílcar Castelo (DELGADO MARTINS, 1986) em 1956. Se houvesse a oportunidade de os alunos serem educados e ensinados usando-se da Libras e do *signwriting* a falsa impressão de que os surdos são atrasados poderia não existir.

“É sem a língua de sinais que o surdo não sobrevive na sociedade majoritária ouvinte” (GESSER, 2009, p. 60). Os surdos filhos de pais ouvintes que tem acesso tardio à Libras e ao *signwriting* (STUMPF, 2004) são um exemplo desse aspecto.

Na sua alfabetização e escolarização, os surdos entram na escola procurando aprimorar os conhecimentos em Libras e não dotam do **significado das palavras** em Português (STUMPF, 2002), ao contrário das crianças ouvintes, que antes mesmo de entrar na escola já dominam algumas palavras e ao aprenderem a ler, já sabem o que significam (*ibid*).

A necessidade de aprender português decorre da necessidade de o surdo interagir-se com os ouvintes, é a L2 para o surdo (QUADROS, 1997). Com ouvintes bilíngues as interações se sucedem em Libras.

Surdos, filhos de pais surdos, já entram na escola de surdos dominando alguns sinais, diferentemente de surdos, filhos de pais ouvintes, que passarão a conhecê-los quando estiverem na escola. Logo, são diferentes tempos e diferentes posições de aprendizagem (SILVEIRA, 2007) que a escola de surdos passa a assumir.

Percebem-se, portanto, barreiras comunicativas (BRASIL, 2005; OLIVEIRA, 2005a). O *signwriting* ainda não foi concebido em nenhum país do mundo como meio de escrita oficial, mas está constantemente sendo estudado.

O signwriting pode registrar qualquer língua de sinais do mundo sem passar pela tradução da língua falada. Cada língua de sinais vai adaptá-la a sua própria ortografia. Para escrever em *signwriting* é preciso saber uma língua de sinais. (STUMPF, 2004, p. 148).

Percebe-se que a escrita de sinais é **independente** da língua oral, que no caso do Brasil, é o português. A falsa necessidade de adaptação decorre da necessidade de o surdo necessitar escrever em português. Uma aula em Libras não poder ser totalmente transliterada a partir do Português, barreira já apontada por Sacks (1999).

Outros fatores devem ser analisados para justificar a adaptação, como a falta de fluência em Libras por parte do educador bilíngue ou ainda como aponta Arnold (2007) o despreparo do professor para educar surdos.

A falta de uso da escrita funcional do surdo (STUMPF, 2004) constitui-se numa barreira comunicativa. Visando a amenizá-las ou ainda a removê-las, pesquisadores propõem **adaptações de enunciado** (ARNOLDO JUNIOR, 2005; GOTTI, 1992; REILY, 2006). Essas adaptações que não são feitas no sentido de facilitar ou simplificar conteúdos, alguns dos pareceres destacados por Thoma (2009), mas no sentido de aproximar a Língua Portuguesa da modalidade linguística da Libras, pois ambas divergem estruturalmente.

Para adaptarem-se às questões, Arnaldo Junior (2005) sugere a utilização de termos que denotem **flexibilidade**⁶¹. Por exemplo, se solicitássemos para um aluno surdo que definisse um determinado conceito, se estaria, conforme o autor **restringindo** a liberdade deste aluno em responder à questão. Processo que também ocorre com o ouvinte.

Como afirma Góes (1999), mesmo após um longo processo de escolarização, os alunos surdos possuem grandes barreiras na modalidade escrita da Língua Portuguesa, seja em ler ou escrever. Barreiras que são análogas às barreiras enfrentadas por alunos ouvintes ao estudar uma língua oral estrangeira.

Assim, Arnaldo Junior (2005) sugere, sempre que possível, o emprego de termos em que “são consideradas as posições pessoais dos alunos dentro de um contexto” (ARNOLDO JUNIOR, 2005, p. 93). Para que isso seja possível o autor recomenda a utilização de verbos que ampliem a capacidade para resposta pelo aluno. Muitas vezes, o surdo não expressa em Língua Portuguesa a sua concepção sobre o que está sendo solicitado. O mesmo ocorre com um ouvinte ao escrever uma palavra estrangeira, ou seja, ele fica limitado dentro da capacidade da língua que conhece.

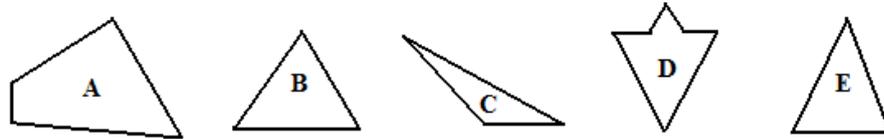
Gotti (1992) também estudou a adaptação de enunciados, além da **dramatização** de textos que não é o objetivo deste estudo, por consistir em outra técnica de ensino-aprendizagem que pode ser utilizada com alunos surdos. Então, a autora propõe o uso de **formas verbais**, em que as coisas, os objetos e os seres sejam associados às **ações** que estes verbos representam, para que assim, surja a compreensão e conseqüentemente o pensamento. Dentre os tempos verbais empregados pela autora destacam-se o infinitivo e o imperativo afirmativo.

Portanto, para não perder a concordância verbal, foi utilizada a “3º pessoa do singular do imperativo afirmativo” (GOTTI, 1992, p. 25) nos enunciados das questões. As alterações visam a trabalhar ao nível de língua do aluno, conforme propõe a Teoria de van Hiele (NASSER, 1992; NASSER; SANT’ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004) considerando-se o seu tempo e sua posição de aprendizagem.

Assim, como exemplo, partindo-se da primeira questão proposta por Nasser (NASSER; TINOCO, 2004):

⁶¹ Ressalva-se que a flexibilidade adotada não tem por intuito facilitar (THOMA, 2009) conteúdos, muito menos oferecer pistas aos alunos (STÜRMER, 2009), mas sim servir de uma interlíngua entre o português escrito e a Libras.

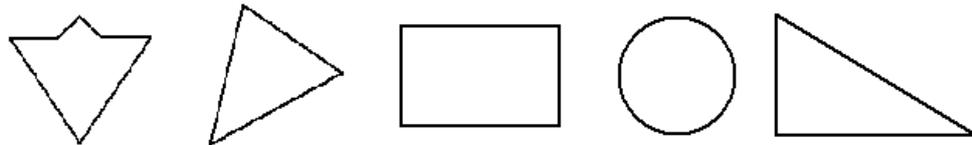
1 - Assinale o(s) triângulo(s):



(NASSER; TINOCO, 2004, p. 83)

A questão ficou assim reformulada:

1 - Pinte as figuras que possuem três lados:



Foram, então, substituídos os termos “assinale” por “pinte” e “triângulo(s)” por “figuras que possuem três lados”. Essa alteração permitiu suprimir as letras dentro dos parênteses no artigo definido “o” e no plural da palavra “triângulo”.

Esse tipo de enunciado, sob certa forma abreviado, poderia não ser compreendido pelo aluno surdo pelo fato de que na Libras não constam alguns elementos que são pertinentes ao português, como “[...] artigos, preposições, conjunções, porque esses conectivos estão incorporados ao sinal” (PARANÁ, 1998, p. 16).

Apesar de ainda existir um artigo definido na expressão, eliminarem-se possíveis barreiras, pela obtenção de um enunciado de maior clareza. No que se refere ao tempo verbal, como proposto por Gotti (1992) utilizou-se a 3ª pessoa do imperativo afirmativo do verbo pintar. Poderia-se sob essa análise interpretar que o verbo “assinalar” também estaria associado a um ato e nesse tempo verbal, o que é verdade, porém um terceiro fator deve ser considerado: o **nível de conhecimento em Libras pelo aluno surdo**.

O verbo utilizado no enunciado poderia não ser compreendido pelo aluno surdo. Para evitar barreiras desse tipo, entra o papel da troca de informações entre o pesquisador como observador participante (MOREIRA; CALEFFE, 2006) e o professor da disciplina. Assim, apoiado pelo professor da disciplina utilizou-se um verbo que foi bastante trabalhado em séries anteriores, nesse caso o verbo “pintar”.

Lopes (2007a) aponta a existência de pedagogias corretivas usadas para surdos, dentre elas as adaptativas. Deve-se lembrar que se está trabalhando adaptações de L2, de português, que para o surdo é uma segunda língua e não se trabalhando uma ação no sentido de normalizar ou corrigir o aluno surdo.

A última análise remete-se à substituição da palavra “triângulo” por “figuras que possuem três lados”. Essa alteração justifica-se pela própria estrutura da Libras. O professor ao interpretar os enunciados em Libras para os alunos poderia, sob certa forma, fornecer a resposta para o aluno surdo pelo próprio sinal da palavra TRIÂNGULO se este for icônico.

Para evitar esse tipo de barreira, pode-se recorrer à datilologia (BRITO, 1997), que não é Libras (GESSER, 2009) ou a substituir a palavra por outra que não conote o seu significado imediato. Por esse procedimento conseguiu-se ainda suprimir as letras de dentro das figuras; A, B, C, D e E que poderiam confundir tanto alunos surdos como ouvintes. Quadros (1997) afirma que os alunos surdos possuem barreiras em leitura, dentre elas as leituras de enunciados de questões. Necessitam ler em Língua Portuguesa e se expressarem em Libras.

Portanto, o mesmo procedimento de adaptação foi utilizado para as demais questões. Ressalvam-se os procedimentos aqui adotados. Não se procura reduzir a competência do aluno surdo, muito menos a fornecer um parecer de que ele já apresente barreiras intrínsecas de leitura e escrita em Português. São barreiras comuns, as mesmas percebidas por um aluno ouvinte aprendendo outra língua ou ainda, aprendendo a ler e escrever em sua própria língua.

O procedimento pode ser empregado inclusive com ouvintes, pois o método obedece a ambas as estruturas gramaticais, ou seja, é uma **interlíngua**⁶², não sendo, portanto, uma adaptação exclusiva para surdo. Lembrando que ouvintes em diferentes tempos de escolarização enfrentam as mesmas barreiras encontradas por surdos.

⁶²Tamanha é a barreira que já existem softwares como o “editor de anotações de simplificação” (SANTOS et al, 2009, p. 374), visando a simplificar textos em Português e aproximá-los da tradução à Libras. Como resultado da simplificação textual, obtém-se um texto, numa espécie de “interlíngua” (SANTOS et al, 2009).

O modelo van Hiele (1986) prevê que a ação pedagógica se efetive considerando a posição de aprendizagem em que o aluno se encontra, considerando também o nível de linguagem por ele apropriado. Sob esse aspecto as adaptações são orientadas pelo modelo.

8.2 Análise Textual Discursiva: método de análise dos diários etnográficos

Nem todos os instrumentos de coleta de dados descritos anteriormente foram empregados num mesmo encontro. Porém, todos geraram documentos textuais: as narrativas etnográficas.

Como método de análise das narrativas etnográficas empregou-se a **Análise Textual Discursiva** (MORAES; GALIAZZI, 2007) abreviada por ATD, que possui conexões com a fenomenologia e com a etnografia (*ibid*), e ainda, pelo seu caráter hermenêutico. Por conseguinte julgou-se a metodologia como apropriada. Outro pressuposto, é que as narrativas etnográficas formam documentos textuais e constituem o *corpus* indispensável (*ibid*) para a análise dos dados pela ATD.

O primeiro passo para obter o *corpus* de análise, foi organizar todas as narrativas etnográficas. As narrativas foram agrupadas em um documento chamado de “**histórico**”, elaborado para cada encontro, por exemplo: HISTÓRICO 04.06.2008, que se refere ao histórico do encontro do dia 04.06.2008. Devido à extensão dos históricos, alguns recortes foram feitos de forma a visualizá-los, o primeiro refere-se ao caderno de campo digitalizado e o segundo a uma transcrição de questionário:

| HISTÓRICO: 21.05.2008 | |
|---|----------------------|
| 1 - CADERNO DE CAMPO: | |
| OBSERVAÇÃO Nº | DATA: 21 / 05 / 2008 |
| HORA INICIAL: 10:00 | NÚMERO DE ALUNOS: |
| HORA FINAL: 11:45 | |
| DESCRIÇÃO: | |
| Nesta data foi apresentado o Multiplano à professora AA, supervisora pedagógica da Escola KI. Passou-se a verificar o material. Foi apresentado o manual de funcionamento, que continha exemplos dos conteúdos que poderiam ser trabalhados. A professora AA mostrou-se muito entusiasmada com o material e nesse aspecto reforçava a motivação do pesquisador para a pesquisa. | |
| A professora AA surpreendeu-se com a abrangência dos conteúdos | |

Figura 19 - Caderno de campo digitalizado extraído de HISTÓRICO 21.05.2008

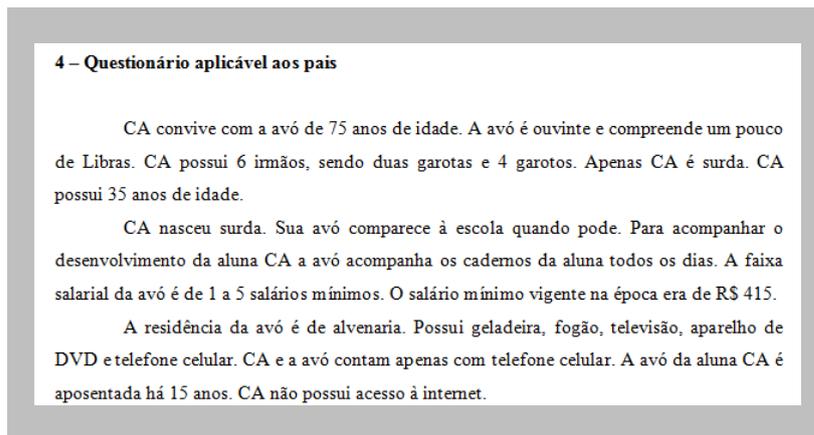


Figura 20 - Transcrição de questionário extraído de HISTÓRICO 20.05.2008

Nesse documento constam as transcrições dos vídeos, das fotos, dos questionários e entrevistas, as anotações digitalizadas do caderno de campo, as avaliações, enfim, é o registro de todas as informações usadas para a pesquisa. Geraram-se, ao todo, 28 históricos. Os históricos constituem-se o *corpus* bruto para a ATD.

Os históricos foram submetidos às duas primeiras etapas da ATD: 1) a unitarização, que consiste no processo de desconstrução dos textos, dando origem a unidades chamadas de “unidades de análise” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 18) ou “unidades de sentido” (*ibid*), fragmentos textuais dotados de sentidos e significação; 2) a categorização, que consiste em agrupar as unidades de sentidos de acordo com as semelhanças e significação (*ibid*) e implica, além disso, nomear e definir as categorias elaboradas, na medida em que vão sendo construídas. O procedimento adotado foi:

- 1) Assinalar ideias semelhantes com os textos dispostos numa mesma cor:

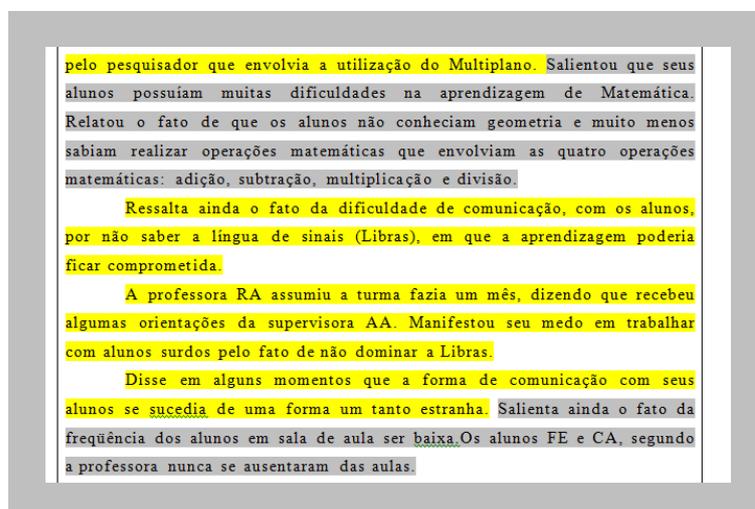


Figura 21 - Unitarização extraída do HISTÓRICO 23.04.2008

2) Agrupar ideias semelhantes e dar nome às ideias com título que seja uma emergência do texto, por exemplo, formando categorias, como por exemplo, para a cor cinza:

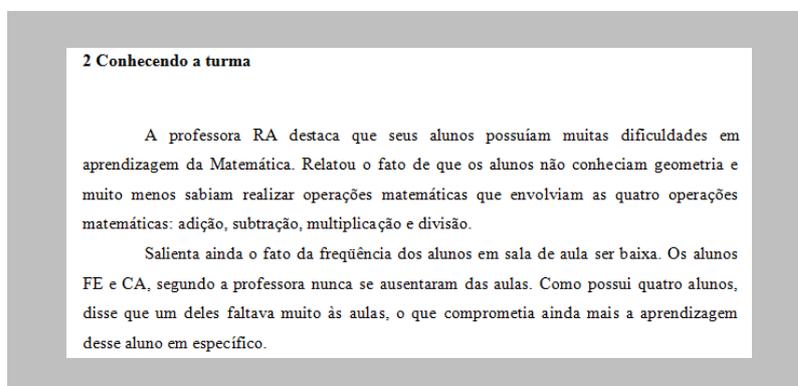


Figura 22 - Categorização extraída do HISTÓRICO 23.04.2008

As categorias são obtidas pelas unidades de análise, que são encadeadas (MORAES; GALIAZZI, 2007) ou ainda, “costuradas” (BAGNO, 2006, p. 46) entre si, dando origem a um novo texto. “[...] no seu conjunto representam sínteses elaboradas pelo pesquisador no sentido de expressar as novas compreensões atingidas em relação ao seu objeto de pesquisa.” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 89).

Todas as categorias dão origem a um novo documento indispensável para a análise etnográfica: os **diários etnográficos**.

Os diários etnográficos são anotações e transcrições do pesquisador sob forma de narrativas que são dispostas em ordem sequencial e cronológica dos fatos, levando em consideração os aspectos sociais, físicos e culturais do meio e dos sujeitos (ACHUTTI, 1997, 2004; BONI; MORESCHI, 2007; ZABALZA, 2004) em que foram elaborados, preocupados com a etnografia como meio de descrição do narrado (ANDRÉ, 2008). Esse documento enfatiza o processo e não o produto final ou resultado final.

Os diários são documentos que permitem acompanhar a ação docente e o processo de desenvolvimento dos alunos (PERRENOUD, 2000; ZABALZA, 2004). Foram catalogados com a seguinte codificação: DIÁRIO ETNOGRÁFICO 23.04.2008, ou seja, o nome seguido da data ao qual se refere. Ao todo, elaboraram-se 28 diários etnográficos. Um deles pode ser consultado no apêndice B.

O número de diários está associado ao tempo de pesquisa etnográfica que pode ir “desde algumas semanas até vários meses ou anos” (ANDRÉ, 2008, p. 29). O pesquisador etnográfico saberá o momento apropriado em que a pesquisa é concluída pelo próprio envolvimento com os dados (ANDRÉ, 2008; GHEDIN; FRANCO, 2008).

A análise não está concluída, ou seja, a análise deve ter vistas de interpretação ao problema central de pesquisa da dissertação. Esta etapa compõe a última fase da ATD e consiste na produção de **metatextos** (MORAES; GALIAZZI, 2007).

O metatexto é obtido pelo encadeamento e validação das categorias (*ibid*), por meio de inferências, pela inserção de uma entrevista, de um relato pessoal, pelo reforço com a teoria e citações de autores. Além disso, prevê a interpretação pessoal (*ibid*) do pesquisador, sendo, portanto, um novo texto.

A interpretação é baseada na análise (ZABALZA, 2004) dos diários etnográficos. Para facilitar a análise dos diários etnográficos, Zabalza (2004) propõe que o pesquisador elabore uma guia de análise. Portanto, foi elaborada uma guia para análise sincrônica e diacrônica dos diários etnográficos (consultar apêndice A2).

A análise sincrônica visava a entender o que aconteceu em cada um dos encontros (ZABALZA, 2004). Analisou-se de que forma os alunos pensavam e agiam, as interações sociais, o desenvolvimento da UA em geometria, a Libras e sua importância para a formação do pensamento, o uso do Multiplano[®] para desenvolver o pensamento geométrico, o Multiplano[®] como recurso didático para aprendizagem, dentre outros aspectos que constantes na guia.

Os 28 diários foram submetidos à análise sincrônica, cujo mapeamento pode ser consultado no apêndice A2. Nessa etapa ocorre a interpretação da sincronia dos fatos com vistas ao problema central de pesquisa. Ao todo, 28 interpretações para cada diário etnográfico. Nessas interpretações já emergem algumas conclusões emergentes (MORAES; GALIAZZI, 2007), interpretações que servirão de apoio para a análise diacrônica ou interpretação final de pesquisa. Tomando-se como exemplo, uma conclusão emergente para o diário do dia 23.04.2008:

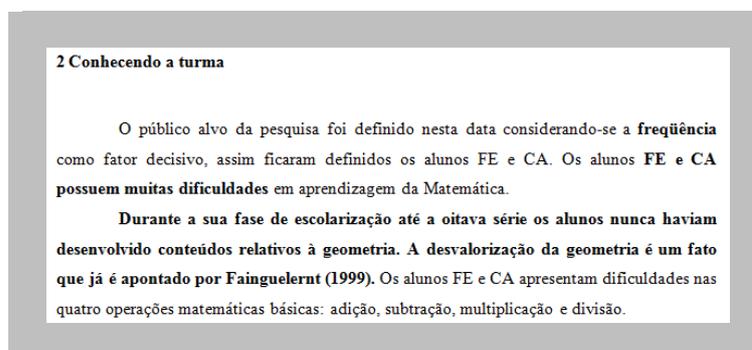


Figura 23 - Conclusão emergente extraída do HISTÓRICO 23.04.2008

Com a análise diacrônica “torna-se possível analisar a evolução dos fatos” (ZABALZA, 2004, p. 16). Neste tipo de abordagem é possível analisar se houve evolução do pensamento geométrico pela utilização do Multiplano[®], se os alunos avançaram nos níveis de van Hiele, se o Multiplano[®] contribuiu para a aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento geométrico, enfim, é uma interpretação que já conduz às conclusões da análise e está voltada à conclusão etnográfica (ANDRÉ, 2008).

Assim, os 28 diários foram submetidos novamente a categorizações sucessivas⁶³, como prevê a ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007). Foram sete categorizações, obtendo-se um texto bruto final, que ainda não é o metatexto da ATD, pois não está dotado de interpretação. De posse da guia de análise diacrônica (APÊNDICE A2) submeteu-se o texto bruto final a uma série de interpretações com vistas ao problema central de pesquisa.

Ao todo foram três interpretações, que associadas às 28 interpretações preliminares da análise sincrônica originaram o metatexto final. Esse texto, coeso e rico em teoria, inferências, relatos dentre outros aspectos (*ibid*) é que originaram alguns elementos desta dissertação, como o capítulo nove, os apêndices A e F, o reforço teórico, além de conduzir à análise com vistas ao problema central de pesquisa. Assim, “a Análise Textual Discursiva ajuda a iluminar os caminhos para concluir a dissertação, garantindo um relatório válido e bem organizado.” (*ibid*, p. 179).

8.3 Relato da pesquisa de campo

Esta dissertação envolveu uma pesquisa de campo (ANDRÉ, 2008; GHEDIN; FRANCO, 2008; MOREIRA; CALEFFE, 2006) meio a partir do qual os dados etnográficos foram obtidos. O período decorreu de 31.03.2008 a 23.07.2008. Passa-se a relatar brevemente os encontros ocorridos:

- 1) **31.03.2008:** início dos contatos com escolas de surdos buscando-se uma escola alvo; definição da escola alvo: Escola KI;
- 2) **10.04.2008:** visita à escola KI e apresentação da proposta de pesquisa;

⁶³ Os dados podem ser submetidos a sucessivas categorizações (MORAES; GALIAZZI, 2007) de forma que o número está condicionado à interpretação do pesquisador dos dados e à própria significação das categorias, ou seja, não se pode perder o sentido e contexto das categorias emergentes.

- 3) **16.04.2008:** início dos contatos com a empresa fabricante do Multiplano[®], com o Professor Rubens Ferronato e envio de projeto buscando patrocínio a empresas e comércio para financiamento de pesquisa;
- 4) **23.04.2008:** reconhecimento da Escola KI, apresentação da professora RA, pesquisador propõe o conteúdo e o Multiplano[®] para trabalhar com os alunos, resistência da professora RA em trabalhar com a geometria e o material, acerto do início das atividades com o Multiplano[®] em função do currículo escolar;
- 5) **24.04.2008:** visita à escola e reconhecimento da metodologia de ensino empregada pela professora, para a elaboração de uma para uso do Multiplano[®];
- 6) **21.05.2008:** pesquisador e orientador subsidiam a pesquisa frente ao insucesso dos patrocínios solicitados, compra dos Multiplanos[®] em 09.05.2008, apresentação do Multiplano[®] à direção escolar, dos propósitos da pesquisa e da metodologia de ensino e de aprendizagem baseada em van Hiele, termo de consentimento da direção, professora RA e do professor Rubens Ferronato;
- 7) **27.05.2008:** teste inicial de van Hiele (APÊNDICE C), início das atividades com uso do Multiplano[®], primeiramente, como brinquedo para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos em geometria; atividades exploratórias com uso do Multiplano[®] introduzindo as formas geométricas: “quadrado” e “retângulo”;
- 8) **03.06.2008:** resultado do teste inicial de sinais do dia 28.05.2008 (APÊNDICE D); aula com apoio de tradutor-intérprete de Libras para início da UA em geometria (APÊNDICE E; APÊNDICE G) desenvolvida com uso do Multiplano[®]: figuras geométricas e número de lados, criação de sinais para as formas, atividades de recortes e colagens; entrevista com o intérprete de Libras SO (APÊNDICE U); pesquisador HE faz curso básico de Libras;
- 9) **04.06.2008:** aula desenvolvida e ministrada pelo pesquisador sem apoio de tradução em Libras (APÊNDICE H); atividades com uso do Multiplano[®]: revisão das formas geométricas e números de lados, percepção do número de formas em uma figura; revisão dos sinais da Libras para termos geométricos, atividades de recortes e colagens; entrevista com a diretora da escola KI, professora AA (APÊNDICE V);
- 10) **10.06.2008:** desenho livre de figuras geométricas sem uso do Multiplano[®]: desenho das formas geométricas, estudo do número de lados, percepção do número de formas em uma figura;
- 11) **11.06.2008:** atividades de revisão sem usar o Multiplano[®]: figuras geométricas e o número de lados;

- 12) **17.06.2008:** testes de avaliação da evolução do nível de pensamento geométrico baseados em van Hiele: teórico e outro com uso do Multiplano[®];
- 13) **18.06.2008:** atividades de revisão sobre figuras geométricas sem uso do Multiplano[®]: visualização, reconhecimento de formas, número de lados;
- 14) **24.06.2008:** atividades de revisão das formas geométricas: nome, número de lados; uso do Multiplano[®] para representação das formas geométricas e desenho livre visando a transposição do recurso concreto;
- 15) **25.06.2008:** testes de avaliação da evolução do nível de pensamento geométrico baseados em van Hiele: teórico sobre termos geométricos, de sinais e outro com uso do Multiplano[®];
- 16) **01.07.2008:** estudo do ponto, reta e tipos, ângulo e tipos, retas que delimitam uma figura geométrica com uso do Multiplano[®]; tarefa de recortes e colagens;
- 17) **02.07.2008:** revisão de ponto, reta e tipos, ângulo e tipos, retas que delimitam uma figura geométrica com uso do Multiplano[®]; associação das formas a objetos concretos; estudo das propriedades das figuras geométricas: reconhecer que uma forma geométrica é composta por ângulos internos e é delimitada por retas;
- 18) **08.07.2008:** revisão: retas e tipos, ponto, ângulo e tipos sem uso do Multiplano[®], exercícios de desenho livre, visando a transposição do recurso concreto;
- 19) **09.07.2008:** atividades de recreação dos alunos: projeto capoeira;
- 20) **15.07.2008:** revisão: retas e tipos, ponto, ângulo e tipos sem uso do Multiplano[®], reconhecimento da estrutura escolar da escola KI;
- 21) **16.07.2008:** estudo da região delimitada pelas figuras geométricas: a área com uso do Multiplano[®], mostra que os pinos representam unidades de área; apresentação da unidade de medida de área: o m²;
- 22) **22.07.2008:** estudo da área: “quadrado” e “retângulo” com uso do Multiplano[®]: reconhecer que os pinos podem representar unidades de área dessas figuras; introdução das fórmulas matemáticas para cálculo da área de ambas as figuras demonstrando que a área é igual ao conjunto de unidades de área representadas pelos pinos do Multiplano[®]; revisão sobre figuras geométricas: nome, desenho, número de lados;
- 23) **23.07.2008:** teste final de prognóstico do pensamento geométrico teórico de van Hiele; de sinais da Libras e dos conteúdos apreendidos pelo uso do Multiplano[®]; entrevista inicial com a professora RA (APÊNDICE X); entrevista de sentimento de uso do Multiplano[®] pelos alunos (APÊNDICE A1);

- 24) **21.01.2009:** treinamento do pesquisador para analisar os dados coletados: nível I da Libras;
- 25) **12.02.2009:** treinamento do pesquisador para analisar os dados coletados: início de curso de pós-graduação em Libras e Educação Especial;
- 26) **21.02.2009:** treinamento do pesquisador para analisar os dados coletados: nível II da Libras;
- 27) **20.05.2009:** ATD dos questionários: avaliação da escola (APÊNDICE R), disciplina de Matemática (APÊNDICE S), pais dos alunos (APÊNDICE T);
- 28) **24.12.2009:** entrevista final com a professora RA (APÊNDICE Z), ATD dos questionários aplicados e das entrevistas.

8.4 A Unidade de Aprendizagem (UA)

Unidade de Aprendizagem, abreviada por UA (ALBUQUERQUE, 2006; GALIAZZI et al, 2006; HILLESHEIM, 2006) é uma proposta pedagógica usada em sala de aula que organiza os conteúdos escolares de forma alternativa ao método linear do currículo escolar e de uso do livro didático.

“Ela permite uma participação efetiva do aluno nas atividades realizadas, pois é sujeito do processo e juntamente com o professor torna-se autor do seu trabalho, aproximando-se da sua realidade e necessidades” (ALBUQUERQUE, 2006, p. 24). Nessa proposição o aluno e o professor trabalham em conjunto (ALBUQUERQUE, 2006; HILLESHEIM, 2006) e as atividades a serem desenvolvidas são escolhidas de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos e os significados que a elas eles atribuem. A UA permite que o professor tenha liberdade em trabalhar os conteúdos baseado nas diferentes posições de aprendizagem ocupadas por seus alunos.

A UA consiste num grupo de atividades escolhidas pelo professor para se trabalhar um conteúdo ou um tema com vistas à aprendizagem (HILLESHEIM, 2006). Sua elaboração se baseia no diálogo professor-aluno às metodologias empregadas: livro didático, método de ensino (GALIAZZI et al, 2006), ou seja, integra todas as formas que levem o aluno a “aprender a aprender” (HILLESHEIM, 2006, p. 32).

Existe a possibilidade de argumentação e de reflexão dos alunos, princípios norteadores do educar pela pesquisa (RAMOS, 2004), alicerces da Unidade de Aprendizagem (ALBUQUERQUE, 2006; GALIAZZI et al, 2006; HILLESHEIM, 2006).

A argumentação ocorre durante conversas, encontros e diálogos com os alunos (RAMOS, 2004). É com base na dúvida que os alunos podem desenvolver níveis superiores de pensamento (*ibid*), logo, passam a pesquisar⁶⁴ o próprio conhecimento, defendendo opiniões e persuadindo o interlocutor (*ibid*) de forma que os conhecimentos são reconstruídos (ALBUQUERQUE, 2006; RAMOS, 2004). É uma forma de o aluno desenvolver a sua autonomia, sua emancipação. Existe uma região, a ZDP (VYGOTSKY, 2000, 2005) em que essa habilidade pode ser desenvolvida e que foi analisada nesta dissertação.

A reflexão ocorre pela própria ação do aluno (ALRO; SKOVSMOSE, 2006). Na ação, os alunos se envolvem com o processo de aprendizagem e passam a agir como construtores do seu conhecimento (ALBUQUERQUE, 2006; ALRO; SKOVSMOSE, 2006), por conseguinte, o professor atua como mediador e deixa de deter o autoritarismo do conhecimento. A ação é a essência da manipulação do Multiplano[®].

Pode-se inferir ainda, que a UA possui consonância direta com a Teoria de van Hiele (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986), pois:

- 1) a sequencialidade da UA ocorre de forma sucessiva;
- 2) o avanço depende do conteúdo, do método de instrução e das condições linguísticas;
- 3) os conhecimentos prévios tornam-se objetos de ensino para os próximos níveis;
- 4) a UA possui uma linguagem adequada ao nível de língua do aluno;
- 5) a UA combina o livro didático, o professor e o aluno ao mesmo nível de trabalho.

Com base nessa analogia, pode-se concluir que a UA consiste num grupo de atividades escolhidas adequadamente pelo professor para se trabalhar um conteúdo ou um tema com vistas à aprendizagem construtiva, orientada pelas diferentes posições de aprendizagem por eles ocupadas. “As Unidades de Aprendizagem permitem aos professores definir um caminho estruturado para a progressão através do conteúdo de uma disciplina (HILLESHEIM, 2006, p. 34). Foi com base nessas assertivas que se elaborou uma UA para o ensino e aprendizagem de geometria a alunos surdos, descrita no próximo tópico.

⁶⁴ “Pesquisar é cada um participar ativamente da construção do seu conhecimento e da construção do conhecimento daqueles com os quais convive no mesmo processo educativo, investindo no questionamento sistemático e na busca de novos argumentos, novo conhecimento” (RAMOS, 2004, p. 37).

8.4.1 A UA com uso do Multiplano®

O resultado do teste inicial de van Hiele e do teste inicial de sinais evidenciou que nenhum dos alunos havia se classificado nas categorias de van Hiele. Por conseguinte, elaborou-se uma UA tendo como ponto de partida os conhecimentos prévios dos alunos e o seu nível linguístico (posição inicial de aprendizagem):

- 1) Estudando as formas geométricas 1 (APÊNDICE E);
- 2) Atividades com uso do Multiplano® – 01 (APÊNDICE G);
- 3) Estudando as figuras geométricas 2 (APÊNDICE H);
- 4) Atividades com uso do Multiplano® – 02 (APÊNDICE L);
- 5) Atividades com uso do Multiplano® – 03 (APÊNDICE M);
- 6) Estudo das áreas e revisão dos conteúdos (APÊNDICE N).

O primeiro plano foi ponto de partida para a elaboração dos demais, pois se levou em consideração algumas assertivas do intérprete educacional SO a respeito dos surdos: para desenvolver-se o pensamento geométrico dos surdos, é necessário trabalhar com sinais, o surdo pensa por sinais e não por palavras, afirmou o profissional. “Palavra é Português escrito”, complementa o intérprete. A UA foi elaborada procurando associar a palavra⁶⁵, a figura geométrica, o sinal e sua representação no Multiplano®, trabalhando a assertiva ressaltada pelo intérprete.

O procedimento adotado visava a estudar a associação entre signos, obedecendo ao esquema proposto por Pais (1996):

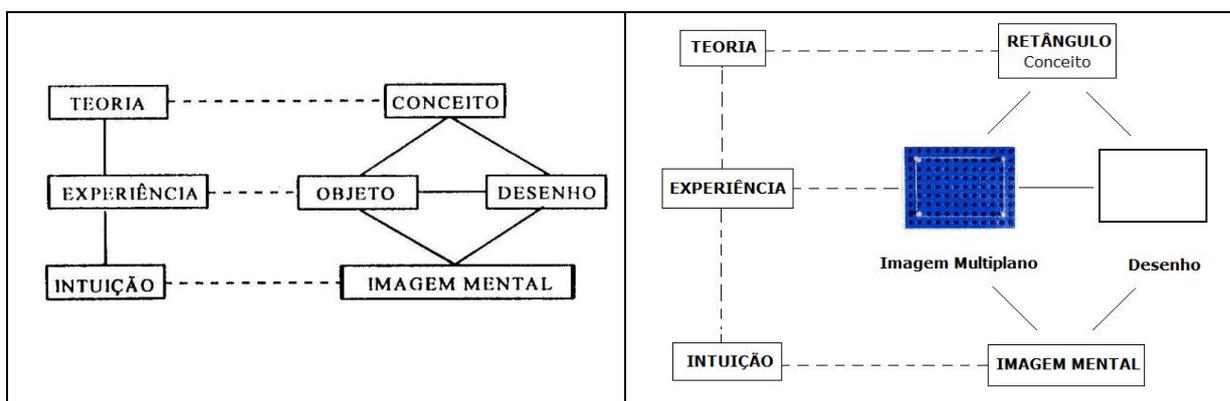


Figura 24 - Resumo dos três aspectos do conhecimento geométrico (PAIS, 1996, p. 72) e resumo adaptado para o estudo com o Multiplano®.

⁶⁵ Levando-se em consideração que o Português é a L2 (QUADROS, 1997) para o surdo.

Conforme Pais (1996), o aluno passa por um processo de conceitualização, em que determinado conceito (teoria) passa por representações por meio de objetos e desenhos (experiência) rumo às imagens mentais (intuição). Quando o aluno consegue associar um objeto ao seu desenho, significa que formou uma representação mental, entendida pela capacidade de representar na mente, “algo que esteja no lugar de alguma outra coisa, daquilo que você sabe sobre elas” (STERNBERG, 2008, p. 221). Nessa etapa recorrem-se aos órgãos dos sentidos, como o tato e a visão.

Quando o indivíduo não necessita mais recorrer aos sentidos, significa que formou imagens mentais. “As imagens mentais são a representação de coisas que não estão sendo sentidas no momento pelos órgãos dos sentidos” (STERNBERG, 2008, p. 225). Imaginar o som de um trem (STERNBERG, 2008) seria uma imagem mental. Nenhum indivíduo é igual a outro (PAIS, 1996). Cada pessoa apreende imagens mentais associadas a um mesmo conceito e “não constituem recursos aceitos para o processo de validação do conhecimento” (*ibid*, p. 73), sendo, portanto, intuitivas.

Assim, a Unidade de Aprendizagem, por meio do uso do Multiplano[®], visava a elevar o nível de pensamento geométrico, principalmente, pela formação de imagens mentais. Como orientação didática⁶⁶ seguiu-se os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2001). O documento refere que:

o **pensamento geométrico** desenvolve-se inicialmente pela **visualização**: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (BRASIL, 2001, p. 127).

É através da geometria “que os alunos ampliarão o uso da linguagem matemática” (RIO GRANDE DO SUL, 1995, p. 15). O avanço do pensamento geométrico dependia da instrução, como prevê van Hiele (CROWLEY, 1994; NASSER, 1990, 1991, 1992; NASSER; SANT’ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004, VAN HIELE, 1986) e dos conhecimentos apreendidos pelos alunos, que foram avaliados por testes de nivelamento ou prognósticos (NASSER; SANT’ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004).

Como referências para a elaboração da UA foram utilizados livros didáticos (BARROSO, 2005; DANTE, 2000, 2004; GARCIA, 2005; IMENES, JAKUBOVIC;

⁶⁶ Ressalva-se que a orientação não é discriminatória, ou seja, vale para qualquer aprendiz, seja ele ouvinte ou surdo.

LELLIS, 1997, 1998a, 1998b, 2000) que envolveram o conteúdo sobre geometria de 1º e 2º ciclos, visto que os alunos não estavam enquadrados em van Hiele.

Para as tarefas, usou-se o manual do Multiplano® (FERRONATO, 2008). A UA foi elaborada trabalhando o primeiro nível de van Hiele, o do reconhecimento (CROWLEY, 1994; LEIVAS, 2002; NASSER, 1990, 1991, 1992; NASSER; SANT'ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004, VAN HIELE, 1986).

Conforme os PCN (BRASIL, 2001) são objetivos do ensino de geometria para o 1º ciclo, “Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço, identificando formas tridimensionais ou bidimensionais, em situações que envolvam descrições orais, construções e representações.” (*ibid*, p. 66). A UA em geometria não foi imutável.

Foi a partir do diálogo entre o aluno e o professor, bem como o diálogo com o Multiplano® e o conteúdo dos livros didáticos, que se adaptou a UA ao contexto do ensino, que, além disso, relevou os diferentes tempos e as diferentes posições de aprendizagens ocupadas pelos alunos, para remover⁶⁷ barreiras e a conduzir à evolução do pensamento geométrico dos alunos.

8.4.2 A UA sem uso do Multiplano®

A UA foi elaborada também com atividades sem a utilização do Multiplano®, constantes no apêndice A, visando à **transposição do material concreto** (PAIS, 1996) e ainda ao desenvolvimento da capacidade abstrativa dos alunos. O abandono do material concreto já é uma barreira apontada por Vygotsky:

O adolescente formará e utilizará um conceito com muita propriedade numa situação concreta, mas achará estranhamente difícil expressar esse conceito em palavras, e a definição verbal será, na maioria dos casos, muito mais limitada do que seria de esperar a partir do modo como utilizou o conceito (VYGOTSKY, 2005, p. 99).

⁶⁷ “Capacidade do professor de modificar planos e atividades à medida que as reações dos alunos vão oferecendo novas pistas” (CARVALHO, 2000, p. 65).

Como materiais didáticos à parte, foram utilizados aqueles que já estavam sendo utilizados pelos alunos, como réguas, cola, lápis de cor e tesoura. Como os alunos não possuíam o kit Multiplano[®] para uso em suas residências, houve uma preocupação no sentido de oferecer atividades para os alunos trabalharem com as formas fora do ambiente escolar, planejadas ao nível trabalhado em sala de aula e ainda ao nível de conhecimento geométrico dos alunos.

Portanto, procedeu-se à realização de atividades de recortes e colagens, constantes no apêndice A. Outras foram fornecidas aos alunos como tema de casa. O trabalho consistia em utilizar outro recurso sígnico externo que atuasse como um instrumento (VYGOTSKY, 2000, 2005) na ausência do Multiplano[®]. A escolha desse tipo de atividade foi baseada nos apontamentos feitos por Nasser (1991). Conforme a autora, existem atividades que apresentam bons resultados didáticos, dentre elas, citam-se os recortes.

Porém a utilização desse recurso não deve transcender ao uso do Multiplano[®], ou seja, foram elaboradas procurando revisar e sintetizar os conteúdos trabalhados com o recurso concreto, caso contrário poderia comprometer os resultados de pesquisa.

Esta metodologia visava a desenvolver no aluno a capacidade de abstração, ou seja, que o aluno depois de operar com instrumentos externos, operasse mentalmente não necessitando mais recorrer ao material para lembrar-se do solicitado. Se o aluno conseguir associar a palavra em Língua Portuguesa, à forma geométrica e ao seu sinal respectivo em Libras e for capaz de atribuir pelo menos um significado em determinado contexto para essa palavra ou sinal, tem-se indicativos de que ele internalizou o conceito representado.

Ao processo de reconstrução interna de operações externas deu Vygotsky o nome de internalização (VYGOTSKY, 2000, 2005). Com isso, o aluno será capaz de saber que um recorte de “quadrado” caracteriza o conceito “quadrado”, que um quadro pode ter uma forma quadrada, que uma das faces de um “dado” possui forma quadrada, enfim, generalizará o conceito para diferentes situações. Se ele não conseguir abstrair o conceito, necessitará de mais orientações, como prevê a teoria de van Hiele (NASSER, 2004).

Passa-se, portanto, ao estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico baseado na UA em geometria desenvolvida para os alunos surdos CA e FE da escola KI, sujeitos de pesquisa deste estudo de caso etnográfico.

9 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS RELACIONANDO MULTIPLANO® E PENSAMENTO GEOMÉTRICO EM SURDOS

A definição dos sujeitos de pesquisa, do ambiente de aprendizagem e das possibilidades de interações sociolinguísticas são pressupostos determinantes para uma análise baseada numa teoria sociocultural (LOPES, 2007b), principalmente as do ambiente familiar (SACKS, 1999) e constituem a base para o início de uma pesquisa com enfoque etnográfico (ANDRÉ, 2008; ENGERS, 1994; GHEDIN; FRANCO, 2008).

Na pesquisa etnográfica, não basta apenas contextualizar os sujeitos de pesquisa. É necessário conhecer o contexto do pesquisador (ANDRÉ, 2008; GHEDIN; FRANCO, 2008), sujeito que coleta os dados de campo. Buscando analisar outras variáveis, contextualizou-se também a professora da disciplina, professora RA.

A análise não é um processo mecânico, “ela depende de intuições criativas, que podem ocorrer quando o pesquisador está falando com um amigo ou colega, ou naqueles momentos de reflexão ao dirigir, caminhar ou tomando um banho” (GASKELL, 2004, p. 86). Nesse sentido ressalta-se a importância do orientador da pesquisa etnográfica, professor MN.

Logo, em primeiro lugar, passa-se a contextualizar os sujeitos de pesquisa, ambiente escolar e de aprendizagem e em segundo lugar, analisa-se o processo de desenvolvimento do pensamento geométrico desses sujeitos.

9.1 Sujeitos de pesquisa

CA nasceu **surda** e tem 35 anos de idade. Convive com a avó de 75 anos, que é ouvinte e compreende um pouco de Libras. CA possui seis irmãos, sendo duas garotas e quatro garotos. A avó é quem cuida da aluna e pelo fato de que sabe poucos sinais em Libras. A língua natural (FELIPE; MONTEIRO, 2001) não está presente no ambiente familiar. Logo, existem barreiras comunicativas.

CA não está impedida de aprender, mas encontra-se em um tempo e em uma posição diferenciada de aprendizagem. A idade avançada frente ao currículo da escola poderia remeter à falsa impressão de que teria dificuldades de aprendizagem.

FE nasceu surdo e tem 18 anos de idade. O aluno reside com os pais. A mãe possui 39 anos de idade e o pai 40, ambos são ouvintes. O pai compreende um pouco de Libras, o pouco que sabe, aprendeu com o filho. A mãe aprendeu Libras na escola KI.

FE não possui irmãos. Por esse motivo, possui a atenção dos pais voltada exclusivamente para ele, o que faz com que este aluno enfrente menos barreiras comunicativas, pois conforme Brito (1993) a língua de sinais é uma via que propicia a comunicação dos surdos entre os seus pares. Além disso, serve de suporte para o pensamento e estimula o “desenvolvimento cognitivo e social” (BRITO, 1993, p. 27).

HE é ouvinte e possui 32 anos de idade. Sentiu a necessidade de qualificar-se em Libras durante as visitas à escola e ao decorrer da pesquisa. Numa pesquisa etnográfica, “o pesquisador faz parte essencial do processo, e suas habilidades pessoais é que vão, de certa forma, orientar, enriquecer ou limitar a produção do conhecimento.” (GHEDIN; FRANCO, 2008, p. 179).

Logo, houve a necessidade de o pesquisador qualificar-se em Libras para poder analisar os dados etnográficos. Nível básico, I e II e um curso de pós-graduação em Libras, foram necessários para poder analisar os dados coletados da pesquisa de campo e passar a compreender como é o surdo, quem ele é e de que forma ele se relaciona com a sociedade e que papel a Libras teria no seu processo de escolarização e promoção do desenvolvimento do pensamento, do ensino e da aprendizagem.

RA é ouvinte. Estava cursando licenciatura em Matemática durante o período da pesquisa e trabalhando sob o regime de contrato emergencial na escola KI. Percebe-se a existência de outra variável que poderia comprometer as interações de aprendizagem, barreiras comunicativas (BRASIL, 2005; OLIVEIRA, 2005) advindas do professor.

9.2 A Escola KI e o ambiente de aprendizagem com o Multiplano®

A Escola KI conta com 15 professores ouvintes e 2 surdos. Portanto, apesar de existirem professores bilíngues, existem barreiras comunicativas (BRASIL, 2005; OLIVEIRA, 2005a) advindas do ambiente escolar. A Libras é a língua de instrução que está de acordo com o Decreto Federal Nº 5626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), possibilitando acessar os conteúdos, inclusive a aprender a modalidade escrita do Português.

A Escola promove adaptações curriculares (BRASIL, 2000b, 2000c, 2004b, 2006a; QUADROS, 2005), com currículos adaptados à perspectiva **bilíngue**⁶⁸, de forma visual-espacial, (QUADROS, 2005) permitindo acesso à criança surda aos conteúdos escolares em sua própria língua.

O Multiplano[®] é inédito para a escola, afirma a diretora AA. O Multiplano[®] passará a fazer parte do ambiente de aprendizagem, por se tratar de um recurso de ensino. Baseada neste pressuposto, AA aceitou a proposta com uso do Multiplano[®]. A gestora complementa que “[...] a escola acaba trabalhando com muitas barreiras e limitações, por outro lado, ocorrem as parcerias, voltadas a ações sociais, de emprego e assim conseguimos aquilo que o Estado não gerencia ou nos fornece de forma precária.”

9.3 Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico

Passa-se a analisar as atividades que envolveram o uso do Multiplano[®] e as avaliações baseadas em van Hiele. As tarefas que não envolveram esses recursos, ou seja, visando a analisar a transposição da materialidade do recurso concreto (PAIS, 1996) foram também analisadas e constam no apêndice A.

9.3.1 O teste inicial de van Hiele (27.05.2008)

Nenhuma resposta do teste foi satisfatória para classificar os alunos nas categorias de van Hiele. Por exemplo, para o primeiro enunciado: “Pinte as figuras que possuem três lados” (Apêndice C), ambos os alunos pintaram todas as formas:

⁶⁸ Na perspectiva inclusiva as adaptações curriculares mantêm os alunos em condição de necessidade educativa especial (LOPES, 2007a). Confunde-se a adaptação curricular bilíngue com a adaptação da visão de inclusão. Na perspectiva bilíngue a necessidade de adaptação decorre das divergências estruturais entre a Libras e o Português diferentemente da inclusão, em que a adaptação é uma invenção (*ibid*).

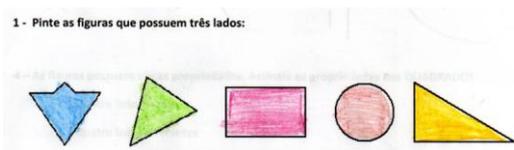


Figura 25 - Resposta da aluna CA

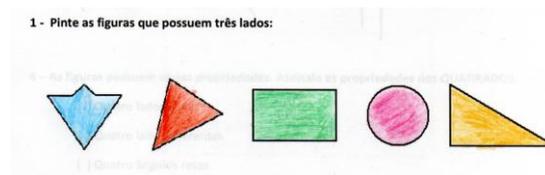


Figura 26 - Resposta do aluno FE

Uma análise que demonstra que ambos não possuíam o conceito de lado, formalizado. O *input* linguístico (CHOMSKY, 1972, QUADROS, 1997; SANTANA, 2007) lhes foi fornecido, pelas interpretações dos enunciados em Libras pela diretora AA.

As respostas de cada aluno foram elucidadas individualmente, visando a analisar se a L2 não estava afetando a interpretação. Por conseguinte, faltava-lhes a compreensão dos conceitos geométricos. O teste inicial evidenciou, portanto, o nível de desenvolvimento real (VYGOTSKY, 2000, 2005) dos alunos ou ainda, a posição inicial de aprendizagem de ambos os alunos.

9.3.1.1 Manipulação inicial do Multiplano[®]

Após o teste inicial de van Hiele (APÊNDICE C) os alunos iniciaram a manipulação do Multiplano[®]. Foi uma **atividade exploratória**. A fase de aprendizagem vivenciada, ou tempo de aprendizagem, é a de informação e orientação (VAN HIELE, 1986). O professor escolheu alguns elementos e instruiu os alunos inicialmente a representarem uma “casinha” na placa do Multiplano[®], demonstrando aos alunos como manipular os elásticos, os pinos e como encaixá-los na placa.

CA manipulou facilmente os elementos do kit. FE em alguns casos não conseguia encaixá-los na placa. Solicitou-se ainda a representação de: “estrela”, “quadrado”, “retângulo”, “triângulo”, um “desenho qualquer usando o quadrado, retângulo e triângulo”; um “pinheiro”, a “bandeira do Brasil” e por último um “caminhão”. A introdução de nomes de figuras geométricas visava a introduzir o estudo das formas geométricas.

Na atividade “monte um quadrado”, RA escreve o enunciado sem desenhar a forma geométrica. Ambos os alunos não sabiam o que representar, por desconhecerem a imagem de

“quadrado” e ainda, por desconhecerem a palavra e seu sinal respectivo. Posteriormente, com a inserção da figura, CA e FE representam “quadrado” no Multiplano[®]:

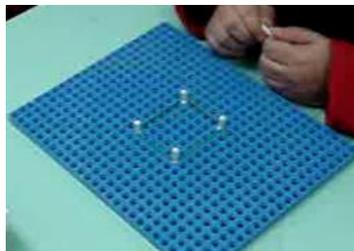


Figura 27 - RV 14 - 39min23seg - VÍDEO 01-27.05.2008

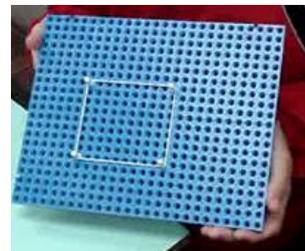


Figura 28 - RV 15 - 39min25seg - VÍDEO 01-27.05.2008

Pode-se perceber que ambas as representações ficaram próximas de “quadrado”, mas ainda não representavam o conceito. As representações estavam baseadas em imitações. Conforme Vygotsky (2005) é a imitação que desperta novos níveis de pensamento. “O que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação, será capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 2005, p. 129).

Ao desenvolverem as atividades, verificou-se que as imagens eram apenas transpostas pelos alunos ao Multiplano[®]. As atividades que não contaram com essa informação, não obtiveram êxito. Houve a necessidade de associação dos seguintes elementos: 1) do enunciado, no caso a palavra; 2) da figura ou forma geométrica; 3) do sinal em Libras; 4) da representação na placa. Portanto, a imitação não foi tomada como positiva, mas como base para a elaboração dos planos de aula, ou ainda, como guia de aprendizagem (NASSER; TINOCO, 2004).

9.3.2 Estudando as figuras geométricas (03.06.2008)

Na aula desenvolvida pelo pesquisador HE, com apoio do intérprete de sinais SO, passou-se a estudar num primeiro momento as figuras geométricas: “quadrado”, “triângulo”, “retângulo”, “círculo”, “trapézio”, “paralelogramo”, “losango” e “triângulo”.

Para isso, recorreu-se a recortes de cartolina, que representavam o objeto (PAIS, 1996), desenhos das formas (*ibid*) representados no material impresso (APÊNDICE C) e ao sinal, signo verbal, criado pelo intérprete SO durante o processo comunicativo.

Tomando-se como exemplo, a figura “retângulo”. O pesquisador HE mostrava o recorte da forma em cartolina, simultaneamente o intérprete sinalizava:



Figura 29 - RV 04 - 01min41seg a 01min42seg - VÍDEO 01-03.06.2008

E por último, o pesquisador HE indicava o desenho na lauda, momento em que SO sinalizava NOME para referir que o pesquisador estava indicando a palavra em Português:



Figura 30 RV 05 - 01min42seg - VÍDEO 01-03.06.2008

Esse trabalho visava a fornecer ao aluno sinais básicos, a língua para instrução (QUADROS, 1997) ou ainda a L1 para que depois pudessem trabalhar com o Multiplano[®]. A palavra para o surdo era a L2.

Para apreender sinais matemáticos o processo ocorria por associação: o intérprete apresenta datilologicamente a palavra, para que o aluno saiba que isso representa o NOME da mesma e depois apresenta o sinal respectivo. Para a palavra “retângulo”, por exemplo, o intérprete SO soletra por datilologia R-E-T-Â-N-G-U-L-O (ver as letras correspondentes no ANEXO 1) e depois apresenta o sinal de RETÂNGULO (APÊNDICE F).

Logo, foram criados nesse encontro sinais para “geometria”, “quadrado”, “triângulo”, “triângulo-retângulo”, “retângulo”, “círculo”, “trapézio”, “paralelogramo” e “losango”, constantes no apêndice F. De forma análoga ao recorte de cartolina⁶⁹, estudaram-se as formas geométricas com uso do Multiplano[®]. Desenvolveram-se quatro tarefas dispostas em um plano específico, sendo que duas delas estão dispostas no apêndice G.

⁶⁹ Como não havia forma de disponibilizar os Multiplanos[®] para os alunos estudarem em suas residências, o trabalho com outros recursos mnemônicos era indispensável. Assim, o aluno poderia evocar da memória, mais tarde, representações ou imagens mentais que se referissem aos conceitos estudados.

O intérprete sinaliza o Multiplano[®] como “placa azul” sinal diferente do apresentado pela professora AA no primeiro encontro. Esse fato evidencia a barreira de comunicação em Libras, cada professor ou instrutor “cria sinais”. Percebe-se, portanto, barreiras comunicativas impostas pela falta de alguns termos matemáticos em língua de sinais. “Explicar o conteúdo por meio de sintaxe matemática específica constitui uma barreira à aprendizagem, mesmo que o professor seja usuário da língua de sinais ou que haja um intérprete na classe.” (OLIVEIRA, 2005, p. 25).

Para a primeira atividade: “montar um quadrado e um retângulo” (APÊNDICE G), os alunos CA e FE representam no Multiplano[®] as formas abaixo:

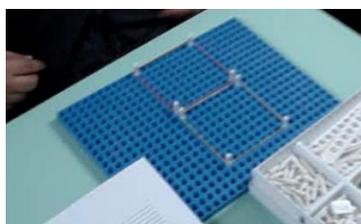


Figura 31 - RV 14 - 06min43seg - VÍDEO 01-03.06.2008



Figura 32 - RV 15 - 06min47seg - VÍDEO 01-03.06.2008

SO havia sinalizado QUADRADO, sinal aprendido anteriormente. A própria sinalização fornece a imagem da forma, alerta SO. Logo o professor deve pensar o que solicitar para que a tradução não forneça a resposta para o aluno, complementa o intérprete.

CA não consegue perceber que “retângulo” possui uma forma global diferente de “quadrado”. Para ensinar as diferenças globais entre ambas as figuras, HE introduz o conceito de lado. HE faz um “quadrado” no quadro e reforçando a espessura da linha de um dos seus lados.

O intérprete explica que o “lado” era um segmento de reta, imaginando-se que esta reta poderia ser desencaixada da figura, nivelando a linguagem.



Figura 33 - RV 16 - 11min17seg - VÍDEO 01-03.06.2008

O sinal é entendido como se estivesse desencaixando os lados de uma figura. Após essa explanação, o intérprete faz uma linha reta usando-se do sinal por formatos.



Figura 34 - RV 17 - 11min20seg - VÍDEO 01-03.06.2008

A cada representação associa por datilologia a palavra LADO, mostrando aos alunos que o NOME da palavra era esse. E finalmente apresenta o sinal criado para LADO.



Figura 35 - RV 19 - 11min55seg - VÍDEO 01-03.06.2008

Observa-se que estamos transitando nas fases de van Hiele e suas propriedades (VAN HIELE, 1986), ao mesmo tempo em que fornecemos suporte linguístico para a estruturação do pensamento do surdo (VYGOTSKY, 1997, 2000, 2005), pela criação de sinais e não mímicas.

Os alunos foram solicitados ainda a responderem no material impresso, visando a trabalhar a apropriação da L2 (QUADROS, 1997) e a verificação dos significados apreendidos e suas relações com o cotidiano. Para a pergunta “qual a diferença que você percebe entre o quadrado e o retângulo” (APÊNDICE G) os alunos responderam:

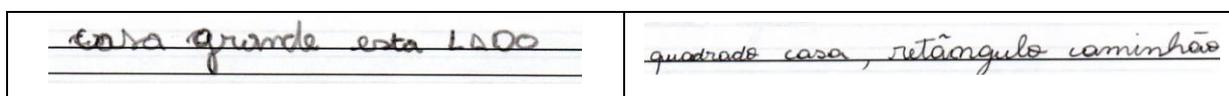


Figura 36 - Respostas dos alunos CA e FE para as diferenças entre “quadrado” e “retângulo”

Não se pode esquecer que o Português ou a L2 é outra língua para o surdo. Dizer que os alunos possuem *dislexia* (GARCIA, 1998; ROTTA, 2006), dificuldade em escrita e leitura que vai desencadear a *discalculia*, é marcar o aluno, rotulá-lo (LOPES, 2007a, THOMA, 2009). São erros que ocorrem com ouvintes ao estudar outra língua. Seguir a estrutura da própria língua para transliterar provoca erros desse tipo.

Não é a letra feia, conhecida como *disgrafia* (GARCIA, 1998). O Português é uma língua que eles estão aprendendo. Variável que não pode ser desprezada. Não é uma dificuldade intrínseca do aprendente.

Para um ouvinte, a resposta acima pode não apresentar sentidos e significados. Sintaxe e morfologia se diferem contrastivamente (QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004). Logo, como saber o que os alunos aprenderam? A comunicação deste resultado não pode ser analisada tomando apenas a palavra como fonte para as respostas. É um falso comunicado.

Na perspectiva da inclusão, esta barreira comunicativa passa a ser diagnosticada gerando pareceres pedagógicos dos alunos (ARNOLD, 2006, 2007; SILVEIRA, 2007). A escrita em língua portuguesa é uma forma de comunicação de resultados para os ouvintes e não expressam o sentido real do entendimento de conteúdos pelos surdos. Logo, para analisar as diferentes posições de aprendizagem por eles ocupadas, os diferentes contextos que os alunos atribuem às respostas são relevantes. Para que isso seja possível, a Libras torna-se indispensável, já aponta Favero e Pimenta (2006).

Perguntou-se aos alunos CA e FE em Libras a diferença que eles percebiam entre diferentes triângulos (conforme tarefas do APÊNDICE G). A resposta defendida pela aluna CA foi:

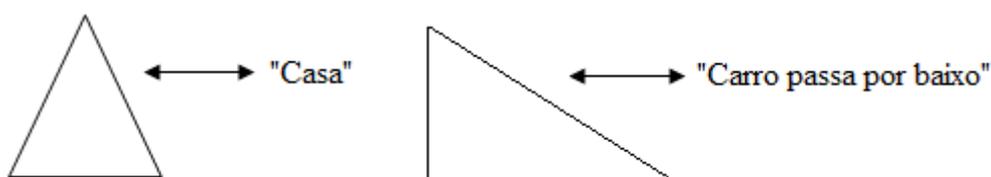


Figura 37 – Associações da aluna CA para os triângulos

Para o primeiro triângulo CA associou a figura a um “telhado” de uma “casa”. Para o segundo, imaginou uma “lomba” de “viaduto” em que carros passariam por “baixo”.

O aluno FE fez as seguintes associações:

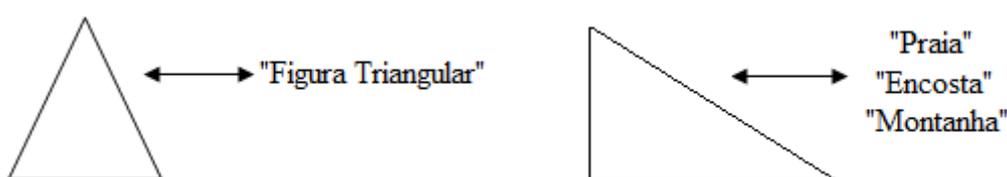


Figura 38 – Associações do aluno FE para os triângulos

Para o primeiro triângulo, associou a forma, o contorno externo, apreendeu a forma global. Para a segunda figura plana, imaginou uma “montanha” uma “encosta” e em outra associação “morros de areia” de “praias”.

Silveira (2007) afirma que os alunos trazem conhecimentos e experiências que não são apenas aquelas vivenciadas na escola, evidências que puderam ser analisadas nestas tarefas. Pode-se concluir, portanto, que a comunicação de entendimentos com perguntas e respostas em Libras é muito mais rica e efetiva que a comunicação pela escrita.

Percebe-se que estão sendo atribuídos significados e significantes aos conceitos (SAUSSURE, 1972) que não são estáticos, mas evoluem à medida que o indivíduo se desenvolve (VYGOTSKY, 2000, 2005) e assume novas posições de aprendizagem, ainda, expondo-se os indivíduos à linguagem (CHOMSKY, 1978), essencial para a apreensão de vocabulário.

Os alunos fizeram outras associações, que foram evoluindo à medida que as tarefas foram sendo desenvolvidas. Conforme Moysés (2004), a mediação tendo por pressuposto apenas a linguagem não é suficiente para levar o aluno à formação de um conceito. É necessário trabalhar com **concretude** para que haja uma maior percepção do aluno sobre o conceito a ser estudado.

Nesse sentido, a percepção dos alunos foi aprimorada pelo uso do Multiplano[®], pelo fato desse recurso trabalhar a todo instante com imagens, desenhos ou figuras, evocando a criação de novos sinais, levando o aluno a internalização e abstração dos conceitos fundamentais. A figura no Multiplano[®] não é somente uma imagem, mas uma concretude de um conceito, uma construção visual do que se aprende, que está dotada de significação e é a apreensão dessas significações que, para Vygotsky (2000, 2005), conduzem o indivíduo a níveis mais elevados de pensamento, por conseguinte de pensamento geométrico.

Novos sinais ainda eram apreendidos pelos alunos, inclusive termos não-matemáticos, como sinais para ÓTIMO, PERFEITO, dentre outros. FE não apresentou barreiras nas representações, CA já necessitava de apoio para grande parte das atividades. Para representar “retângulo” no Multiplano[®], por exemplo, CA representou “quadrado”. Ambos os alunos recorriam ao material impresso ainda, por não terem o conceito formalizado. Percebem-se diferentes posições e tempos de aprendizagem dos alunos como apontam Lopes e Fabris (2005).

O pesquisador diz à aluna CA que a figura representada não é a solicitada. A própria aluna verifica o seu erro, sinalizando que para representar um retângulo deveria fazer a forma mais fechada, como representa o sinal abaixo:



Figura 39 - RV 27 - 25min15seg - VÍDEO 01-03.06.2008

Percebe-se que a aluna tinha internalizada a forma global em sua estrutura cognitiva, pois transpôs para sinal. Com a intervenção do pesquisador em uma ZDP (VYGOTSKY, 2000), a aluna CA fecha mais a figura representada. Pode-se inferir que a reflexão e a argumentação apontada por Ramos (2004) podem ocorrer nesta região já que é nela que ocorre a construção dos conhecimentos (ONRUBIA, 1999). Abaixo se percebem a primeira e a últimas representações da aluna CA:



Figura 40 - RV 28 - 25min01seg - VÍDEO 01-03.06.2008



Figura 41 - RV 29 - 25min29seg - VÍDEO 01-03.06.2008

Para a segunda tarefa, montar um “paralelogramo” e um “retângulo”, houve a necessidade durante as representações dos alunos de o pesquisador explicar que o lado do paralelogramo possuía “retas inclinadas”. Não existem sinais específicos para representar em Libras essas palavras. O pesquisador sinalizou “B” (ANEXO 01) para referir-se a “reta” e inclinou a forma para referir-se à “reta inclinada”. *“Na língua de sinais outro artifício que tu podes usar, e que eles usam muito é o classificador, que é aquela coisa que não existe um sinal combinado que a comunidade conheça, mas que é visualmente fácil de perceber”* explica o intérprete SO.

Segundo SO o pesquisador havia usado um classificador sem perceber-se desta ação. Para representar RETA, o pesquisador HE usou-se do classificador⁷⁰ do B:

⁷⁰ O classificador é um “conceito utilizado nas línguas de sinais que diz respeito aos diferentes modos como um determinado sinal é produzido dependendo das propriedades físicas específicas do referente que é representado. Os classificadores geralmente representam algumas características físicas do referente, como tamanho, forma, intensidade ou movimento, dando aos sinais da língua de sinais grande realismo e flexibilidade” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004, p. 117). Usado para estabelecer concordância na língua, são CM que substituem, classificam, definem objetos, pessoas, que associadas a ENM atribuem significados quando estes não puderem ser representados por sinais (BRITO, 1997; PARANÁ, 1998).



Figura 42 - CI [B] (PARANÁ, 1998, p. 28)

O CI [B] na posição vertical representava RETA, no momento em que o pesquisador inclinou o classificador, o significado do sinal passou a ser RETA-INCLINADA. Nesse processo ocorre uma **compactação** de informações e é justamente nesse ponto em que muitos intérpretes apresentam barreiras de tradução alerta o intérprete SO.

Nesse exemplo, as duas informações foram representadas num único sinal, ou seja, foram compactadas. A figura representada na placa transformou-se em sinal icônico. Não houve perda de significação (SANTAELLA, 2007). Os sinais criados atendem os parâmetros da Libras: CM, PA, M, Or e ENM (BRITO, 1997; FELIPE; MONTEIRO, 2001; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004).

Para o sinal de “lado” criado pelo intérprete SO usou-se o CL: [G], que possui CM “14”, PA no “plano Z”, M “linear”, Or “mão direita em G, palma para dentro, distante do corpo, movê-la para frente e para trás”, ENM “franzir a testa”.

Enfim, pela análise dos sinais criados durante os diálogos, percebe-se que “além da função comunicativa, as línguas naturais têm outra importante função que é a de suporte para a estruturação do pensamento” (BRITO, 1993, p. 87).

9.3.3 Pesquisador HE ministra uma aula sem apoio de intérprete (04.06.2008)

Procedeu-se à revisão com uso do Multiplano[®]. Tomemos alguns exemplos. O primeiro, QUADRADO. O aluno FE é o primeiro a concluir a montagem, seguido da aluna CA. O pesquisador, usando-se de poucos sinais pergunta à aluna CA: “quantos lados têm o quadrado?”. A aluna sinaliza corretamente 4 lados. De forma análoga, ao aluno FE também responde corretamente.

Da mesma forma procedeu-se para RETÂNGULO e TRIÂNGULO. Depois, solicitou-se a representação de um PARALELOGRAMO. O aluno FE representa a forma corretamente, o que não ocorre com a aluna CA. O pesquisador alerta a aluna CA, informando que sua representação estava incorreta. Ela havia errado as linhas da base superior do

paralelogramo, além disso, errou também um dos lados, que deveria ser inclinado e estava quase perpendicular. Com a intervenção, corrigiu-se a montagem da aluna.

FE não necessitava de apoio, já a aluna CA, para todas as demais representações, necessitava de intervenções. O trabalho com essas atividades deixou claro que o conhecimento de apenas alguns sinais ainda não garantia a comunicação. “Num diálogo com pessoas usuárias de outra língua, não basta conseguir formular perguntas – é importante compreender as respostas” (REILY, 2006, p. 130).

9.3.4 Acompanhando o desenvolvimento do pensamento geométrico (17.06.2008)

Aplicou-se uma avaliação. Uma teórica (APÊNDICE I) e outra envolvendo o uso do Multiplano[®] (APÊNDICE J). Essa avaliação tinha por objetivo acompanhar as posições de aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos (NASSER; TINOCO, 2004), como prevê o modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento. Uma pedagogia com vistas à aprendizagem (HADJI, 2001; VAN HIELE, 1986).

Para o teste de van Hiele, CA representou corretamente as formas “quadrado”, “retângulo” e “triângulo”. Abaixo as representações para “quadrado” e “triângulo”:

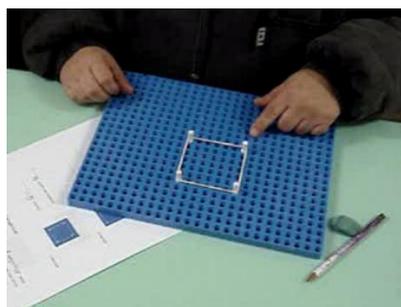


Figura 43 -RV 03 - 01seg - VÍDEO 05-17.06.2008

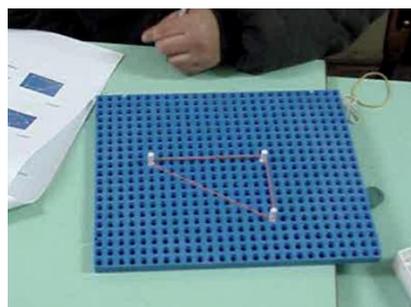


Figura 44 - RV 09- 01seg - VÍDEO 10-17.06.2008

A aluna CA apresentou muitas barreiras para representar as formas “paralelogramo”, “losango” e “trapézio”. Para “paralelogramo” a aluna CA representou uma forma que não obedecia ao paralelismo dos lados e das bases:

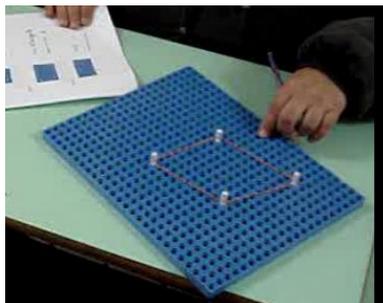


Figura 45 - RV 06 - 31seg - VÍDEO 07-17.06.2008

Porém, para completar as perguntas solicitadas, a aluna utilizou-se dos dedos das mãos para contar e completar o número de lados. É o uso de instrumentos (VYGOTSKY, 2000), recurso que a aluna usa para lembrar o processo de contagem e pensar por sinais.



Figura 46 - RV 07 - 36seg a 40seg - VÍDEO 07-17.06.2008

O uso dos dedos é para lembrar que existe um signo, ou ainda, um símbolo matemático associado a esse sinal que representa a quantidade contada, no caso “quatro”. Os instrumentos são considerados, sob certos sentidos, semelhantes às palavras (VYGOTSKY, 2000). Análogas aos sinais (FELIPE; MONTEIRO, 2001) as palavras dos ouvintes são interpretadas como os sinais dos surdos.

No que se refere à escrita, CA não conseguiu associar nenhum nome às imagens:

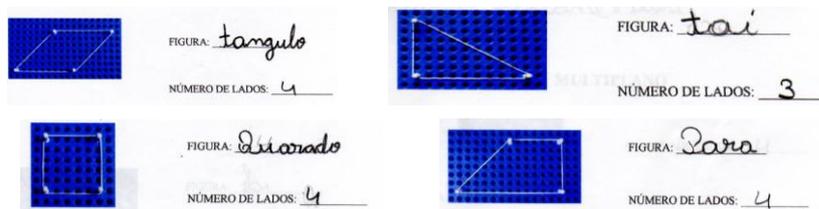


Figura 47 - Erros de grafia da aluna CA

Flexibilizou-se a correção em L2 como propõe Góes (1999). O método usado para esse fim foi considerar uma palavra completa que associe a forma à palavra em Português.

Logo, apenas “quarado” estaria correta. Ressalva-se que os alunos tiveram oportunidade de comunicar as respostas em Libras que coincidiram com a escrita. Percebe-se que não se trata de *dislexias* ou *disgrafias* (GARCIA, 1998, ROTTA, 2006) como prevêem diagnósticos da educação inclusiva, mas erros de escrita e associações comuns, que também ocorrem com ouvintes ao aprender a escrita de uma língua estrangeira.

FE não apresentou barreiras de manipulação dos elementos. Fazia as representações de forma rápida e ágil. FE respondeu e representou todas as questões de forma autônoma e independente. Todas as representações feitas no Multiplano[®] foram corretas. Abaixo as representações para “losango” e “trapézio”:

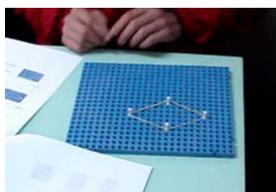


Figura 48 - RV 04 - 07seg - VÍDEO 06-17.06.2008

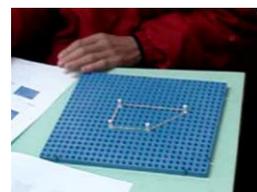


Figura 49 - RV 05 - 29seg - VÍDEO 06-17.06.2008

Terminado o teste, o aluno FE veio a representar ainda um “caminhão”, demonstrando ter internalizado (VYGOTSKY, 2000, 2005) as formas geométricas estudadas.

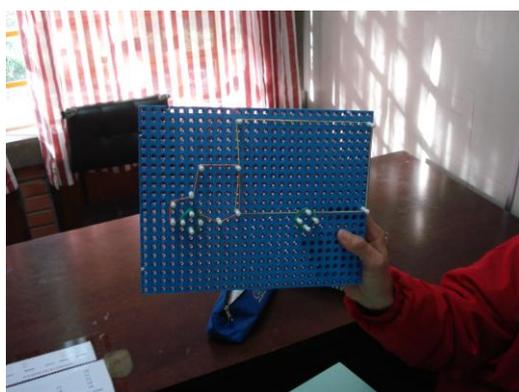


Figura 50 - FOTO 17-17.06.2008

Fato que mostra a capacidade do aluno de transpor representações mentais de objetos para a placa do Multiplano[®]. Além disso, são pistas que conduzem a uma característica do modelo van Hiele, os “conhecimentos intrínsecos” (NASSER; TINOCO, 2004, p. 79) necessários para avançar em termos de posição de aprendizagem. São conhecimentos que o

aluno pode ter internalizado, ou ainda, abstraído, que lhes servirão de âncora⁷¹ para novos conhecimentos. FE comete apenas alguns erros de grafia:

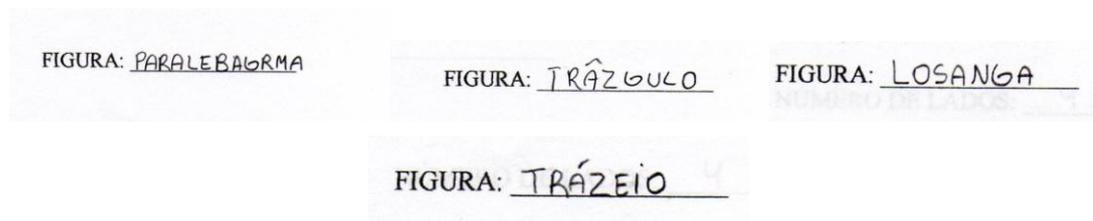


Figura 51 - Erros de grafia do aluno FE

Os erros de grafia vão sendo eliminados à medida que os alunos exercitam a escrita, ou seja, o rótulo, dificuldade de aprendizagem, não existe. O que existe é uma barreira que vai sendo amenizada até ser eliminada, baseada no tempo e na posição de aprendizagem de cada aluno.

Percebe-se, portanto que o aluno FE já consegue visualizar as formas pela sua aparência global e ainda já consegue perceber algumas propriedades que não lhe foram transmitidas, como o paralelismo, proporção e perpendicularismo, justificadas pela perfeição das formas representadas na placa do Multiplano[®]. FE integralizou 100% dos testes. O raciocínio e o pensamento geométrico desenvolvem-se a partir da visualização (BRASIL, 2001).

A aluna CA, porém, encontra-se ainda, em nível de visualização geral pela aparência global. O teste com o Multiplano[®] é uma evidência de que a aluna encontra-se nessa posição de aprendizagem. A falta de perpendicularismo, paralelismo e proporções das representações são excelentes indicadores. CA integralizou 57% no teste teórico e 72% do teste com o Multiplano[®].

Baseado nesse resultado⁷² é que o pesquisador HE e a professora RA desenvolveram as atividades seguintes.

⁷¹ “Âncora” é um termo empregado por Ausubel (MOREIRA; MASINI, 2006) para referir-se à ponte entre os conhecimentos que os alunos já sabem e os que devem saber.

⁷² Os índices percentuais permitem ter uma visão da condução do processo de aprendizagem, não sendo usado como princípio normalizador, como aponta Arnold (2006), mas a trabalho de uma pedagogia com vistas ao desenvolvimento das posições de aprendizagem.

9.3.5 Revisando a geometria (24.06.2008)

Neste encontro foram propostas cinco atividades visando a revisar os conteúdos estudados. Trabalhavam-se diferentes enunciados, mas o objetivo era estudar os nomes das formas, o número de lados de uma figura, e ainda a percepção de figuras em um desenho composto. A quinta atividade envolvia o uso do Multiplano[®] (APÊNDICE K) e é nela que se concentra a análise. RA usa de poucos sinais da Libras: FAZER “No Multiplano” (oralmente) DEPOIS DESENHAR “aqui” (indicando oralmente na tabela). Há barreiras comunicativas advindas do educador. Percebe-se que as barreiras não estão centradas apenas nos sujeitos surdos.

FE representa a forma no Multiplano[®] e depois as desenha na tabela. Resolve todos os itens corretamente, abaixo as representações do aluno para “triângulo”, “paralelogramo” e “trapézio”:



Figura 52 - RV 03 - 01seg - VÍDEO
07-24.06.2008



Figura 53 - RV 06 - 09seg - VÍDEO
08-24.06.2008



Figura 54 - RV 09 - 01min20seg-
VÍDEO 08-24.06.2008

Após a representação de “triângulo” na placa do Multiplano[®], a professora RA pergunta ao aluno o sinal respectivo para a forma. O aluno sinaliza TRIÂNGULO-RETÂNGULO, a professora, apreende o sinal com o aluno.



Figura 55 - RV 04 - 09seg - VÍDEO 07-24.06.2008

Não só os alunos aprendem, mas também os educadores, que aprendem e adquirem fluência na língua pelas interações com os alunos. A geometria é uma construção social (GERDES, 1992). Para representar “losango” na placa do Multiplano[®], percebe-se que o aluno já visualizou de forma autônoma a condição de “perpendicularismo” entre as diagonais do “losango” pela forma que movimentou os pinos do kit.



Figura 56 - RV 08 - 43seg a 51seg- VÍDEO 08-24.06.2008

No término da representação sinaliza LOSANGO, demonstrando ter internalizado o conceito. Ao terminar as montagens, FE representa a imagem da figura correspondente ao enunciado da questão dois: “quantas figuras tem o desenho” (APÊNDICE K).



Figura 57 - RV 11- 04seg- VÍDEO 10-24.06.2008



Figura 58 - FOTO 04-24.06.2008

FE representou sem utilizar-se de material de apoio, ou seja, de forma autônoma. As atividades para ele não eram mais potenciais. A representação de novas formas no Multiplano[®] conduz a pistas de que o nível potencial desse aluno poderia ser desafiado para um mais elevado. O aluno estava em outra posição de aprendizagem.

CA desenha a figura “círculo” na tabela antes de proceder às representações no Multiplano[®]. Um indício que o conceito de “círculo” já era científico para a aluna, já estava formalizado. Para a primeira representação, “quadrado” a aluna monta um “retângulo”:

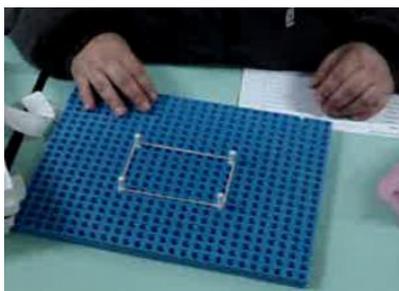


Figura 59 - RV 14 - 11seg- VÍDEO 12-24.06.2008

CA deveria perceber que a aparência global de um “quadrado” é diferente de um “retângulo”. CA desenha corretamente a forma “quadrado” na tabela. Para a segunda representação, “retângulo”, CA num primeiro momento dispõe os pinos de forma não-paralela, depois, para colocar o elástico, percebe-se que os pinos não estavam dispostos corretamente, arrumando-os e finalmente completando a forma a representar.



Figura 60 - RV 15 - 01min06seg a 01min23seg- VÍDEO 12-24.06.2008

CA representa “quadrado” apenas com a intervenção da professora RA no “retângulo” representado pela aluna:



Figura 61 - RV 17 - 01min39seg- VÍDEO 12-24.06.2008



Figura 62 - RF07-SIG 07-24.06.2008

CA monta “triângulo” corretamente.

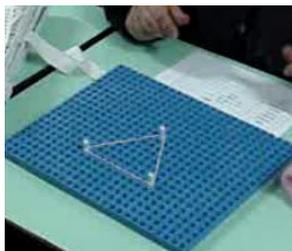


Figura 63 - RV 21 - 03seg- VÍDEO 13-24.06.2008

Outra barreira apresentada pela aluna CA foi em montar “paralelogramo”. A aluna num primeiro passo dispõe os pinos na placa e depois tenta realizar o sinal espacialmente.



Figura 64 - RV 23 - 02seg a 8seg- VÍDEO 14-24.06.2008

Após sua representação mental, sua imagem interna, ela chega a posicionar os pinos de forma correta, porém, para pegar o elástico, levou consigo um dos pinos vindo a largá-lo e acabou representando um “triângulo”.



Figura 65 - RV 24 - 08seg- VÍDEO 14-24.06.2008

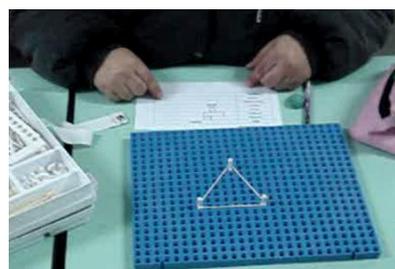


Figura 66 - RV 25 - 45seg- VÍDEO 14-24.06.2008

CA não representa “losango”, monta outra forma triangular. Não representa “paralelogramo” sem a intervenção da professora RA. Depois RA faz uma revisão dos sinais dos conceitos geométricos estudados com os alunos CA e FE.

9.3.6 Avaliando o desenvolvimento do pensamento geométrico (25.06.2008)

Uma nova avaliação foi aplicada, visando a verificar o nível de desenvolvimento de pensamento geométrico (NASSER; TINOCO, 2004) e novas posições de aprendizagem. Três testes, um teórico, um de sinais e outro usando o Multiplano[®]. Foram elaborados de forma análoga à avaliação anterior, mudando-se apenas as figuras. Para o teste de sinais aplicou-se a mesma lauda do teste inicial de sinais (APÊNDICE D).

RA usou de Português Sinalizado e Comunicação Total (GOLDFELD, 2002; SANTANA, 2007) para expressar os enunciados dos testes. Por exemplo:

| | |
|---------------------------|---|
| Português (falado) | Três: pintar as figuras brancas. Quantos desenhos geométricos? Quantos triângulos? Círculo? É, isso, entendeu? |
| Português (sinalizado) | 3 PINTAR FIGURAS “brancas” (indicou um de seus dentes, referindo-se à cor branca dos dentes). QUANT@ DESENHOS GEOMETRIA, QUANT@ TRIÂNGULO-EQUILÁTERO, CÍRCULO, QUADRADO. ENTENDER |

CA obteve um aproveitamento de 71%. FE obteve 100% de aproveitamento. Procedeu-se a um teste de sinais também, visando a verificar se os alunos apreenderam os sinais estudados nos encontros. CA errou os sinais para “losango”, “paralelogramo”, “trapézio”, “geometria” e “figura geométrica”, num total de 54% de aproveitamento. FE errou os sinais para “lado” e “figura geométrica”, com 81% de aproveitamento.

Posteriormente, aplicou-se uma avaliação com o Multiplano[®]. Para a primeira questão que consistia em representar um quadrado e um retângulo no Multiplano[®], ambos os alunos acertam.

Para a forma “losango”, CA representa corretamente, porém em forma não-canônica.

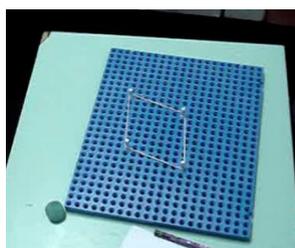


Figura 67 - RV 05 - 39seg- VÍDEO 21-25.06.2008



Figura 68 - RV 02 - 30seg- VÍDEO 20-25.06.2008

Todos os enunciados foram comunicados por bimodalismo ou CT. Triângulo, ambos representam corretamente. Para “paralelogramo”, CA representa uma forma que não condiz com a solicitada.



Figura 69 - RF04-SIG 04-25.06.2008

CA obteve aproveitamento de 80%. FE integralizou a avaliação. Os alunos CA e FE ainda cometem erros ortográficos, comuns por serem L2 para os surdos.



Figura 70 - Erros de grafia dos alunos CA e FE

9.3.7 Estudo do “ponto”, “reta” e “ângulo” (01.07.2008)

O plano foi elaborado com recortes de representações do Multiplano[®] do manual de Ferronato (2008) conforme apêndice L. Foi escrito um roteiro com enunciados mais elaborados e com maior avanço em termos de conteúdo, mas trabalhando o nível de linguagem dos alunos como prevê o modelo de van Hiele (CROWLEY, 1994; NASSER, 1991, 1992). Portanto, o Multiplano[®] permitia amenizar tais barreiras comunicativas.

O plano de estudo envolvia a imitação das representações do material impresso na placa do Multiplano[®]. Os alunos eram solicitados a responderem campos incompletos, como “quantas retas tem o triângulo” (APÊNDICE L). A montagem era conferida pela professora RA. Abaixo segue a representação de CA para “retas oblíquas”:

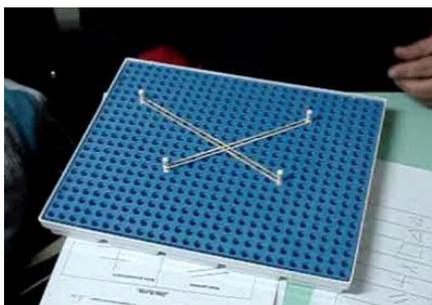


Figura 71 - RV 10 - 20seg - VÍDEO 10-01.07.2008

Para “montar duas retas perpendiculares”, consulta o material impresso para realizar a atividade. Na primeira tentativa, não conseguiu perceber que sua montagem não estava perpendicular, logo a professora RA interveio para que a aluna concluísse a atividade em uma nova ZDP, uma zona produtiva de conhecimento (ONRUBIA, 1999). O apoio de alguém mais experiente para conduzir uma ação futura e autônoma da aluna.

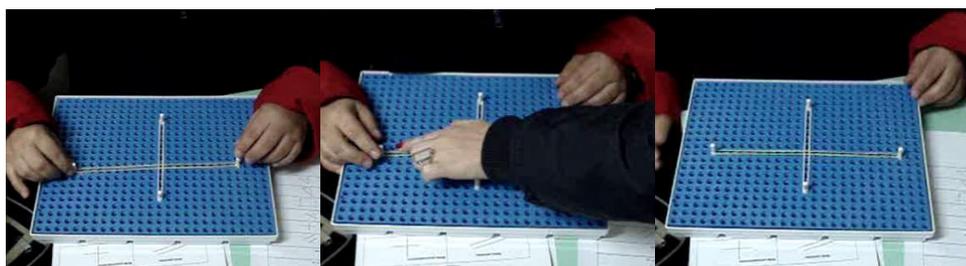


Figura 72 - RV 09 - 14seg a 24seg - VÍDEO 09-01.07.2008

CA representa em seguida a tarefa “montar um ângulo reto” e “montar um ângulo agudo”. Nessas representações CA permanece segurando um pino na mão, não sabendo representar o “arco” interno do ângulo.

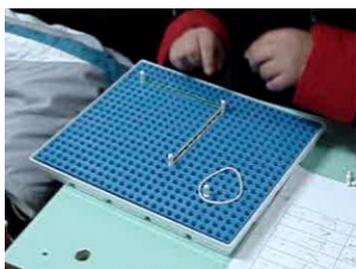


Figura 73 - RV 11 - 7seg - VÍDEO 11-01.07.2008

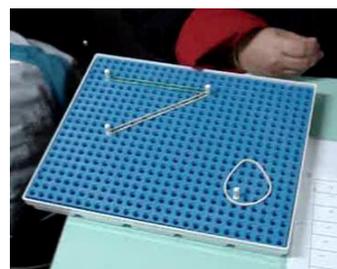


Figura 74 - RV 12 - 16seg - VÍDEO 11-01.07.2008

O Multiplano[®] permitiu que o erro tornasse construto da aprendizagem. O aluno imediatamente podia reconstruir a situação na placa. Podia também montar sem desmontar a representação anterior, tendo possibilidade de analisar onde estava o seu erro.

FE monta no Multiplano[®] um “ponto”, um “segmento de reta” e demonstra que uma “reta” pode ser representada no Multiplano[®] pela ligação do elástico unindo dois pinos, formando um segmento de reta. Nessa representação, demonstra ainda que uma reta é composta por vários pontos, representados por cinco pinos do Multiplano[®], concluindo as quatro primeiras tarefas da lista.

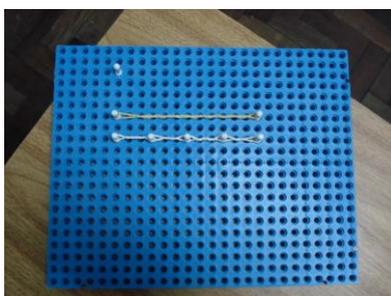


Figura 75 - FOTO 02-01.07.2008

Nesse sentido, o aluno desenvolve habilidades e vai num processo contínuo realizando associações (VYGOTSKY, 2000, 2005), da palavra à forma, da imagem à palavra, enfim vai “construindo” gradativamente o seu conhecimento. Consequentemente vai desenvolvendo o seu pensamento geométrico.

Pode-se perceber uma compensação sígnica, ou seja, como o pesquisador e a professora RA não se comunicam efetivamente pela Libras, o que compromete o ensino dos alunos. Nesse sentido, o Multiplano[®] auxiliou de modo que o próprio aluno construísse o seu conhecimento, pois barreiras comunicativas estavam sendo eliminadas.

FE, de forma autônoma, lia o roteiro e tentava representar na placa a situação, dava concretude ao estudo teórico. A professora ou o pesquisador por meio das expressões faciais dos alunos, podiam perceber se cada aluno apresentava alguma barreira ou ainda, intervir nas ZDP quando constadas: “os gestos e as expressões faciais apresentam-se como sistemas semióticos possíveis para organizar a cognição” (SANTANA, 2007, p. 213).

Conforme Santana (2007) é pelo domínio da língua que o aluno desenvolve seu pensamento ou ainda, sua capacidade cognitiva, “sendo exposto à língua de sinais, desde criança, o surdo pode internalizá-la e estruturar seu pensamento e demais conteúdos cognitivos.” (SANTANA, 2007, p. 216).

Assim, os alunos estavam expostos em um ambiente no qual a Libras não estava presente, mas a diferentes formas de linguagem. O Multiplano[®] permitiu uma compensação linguística, estabeleceu uma nova forma de linguagem na interação, o trabalho com diversos signos. Signos que denotam outros signos já são apontados por Vygotsky (2000), por isso, infere-se que isso ocorre também com o Multiplano[®]. O material amenizou as barreiras comunicativas entre professor e aluno. As explicações e dúvidas eram sanadas com uso do próprio Multiplano[®].

O uso do Multiplano[®] tornava as aulas mais dinâmicas, o professor atuava apenas como facilitador de aprendizagem. Vivenciavam-se as cinco fases de van Hiele (CROWLEY, 1994; NASSER, 1991, 1992) e os diferentes tempos de aprendizagem dos alunos. CA tinha um tempo de aprendizagem que não coincidia com o aluno FE.

Cada um se desenvolve ao seu tempo (LOPES; FABRIS, 2005), é a presença da heterogeneidade em sala de aula. O modelo van Hiele (1986) é uma orientação dos trabalhos e não um normalizador de alunos aprendentes.

Na fase “informação” (NASSER, 1991, p. 33) trabalhava-se ao nível do aluno e ainda, o próprio aluno sabia o rumo dos seus estudos. Na fase de “orientação dirigida” (*ibid*) os alunos realizavam as tarefas propostas pelo professor por meio de um roteiro de atividades e eles mesmos exploravam os conteúdos e o material concreto obtendo respostas.

O papel do professor foi em grande parte de observador, atuando apenas nas ZDP dos alunos, que caracteriza a fase de “explicação” (*ibid*). Por último, o professor muitas vezes retomava alguns sinais ou conteúdos com os alunos, visando a sintetizar, característica da ultima fase de aprendizado, a “integração” (*ibid*).

O Multiplano[®] permitiu diminuir as barreiras de interação. “A ausência da linguagem cria um obstáculo para a criança em sua atuação sobre o mundo e sobre o outro” (SANTANA, 2007, p. 218). O Multiplano[®] permitiu amenizar essas barreiras. A seguir se percebe as representações de FE para “ângulo reto” e “ângulo oblíquo”:

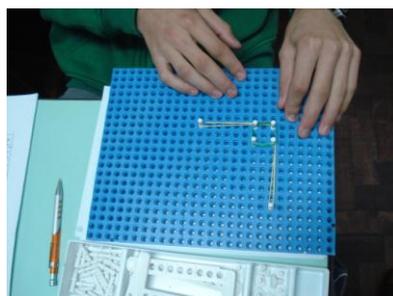


Figura 76 - FOTO 03-01.07.2008



Figura 77 - FOTO 07-01.07.2008

A professora RA pede contato visual à aluna CA. Criou-se um sinal durante o estudo. A professora RA apresenta para a aluna o sinal criado para a palavra RETA, oralizando a palavra “reta” para a aluna CA procurando associar a palavra “reta” ao sinal de RETA criado por ela no ato comunicativo e ainda à imagem representada no Multiplano[®].



Figura 78 - RV 02 - 39seg a 44seg - VÍDEO 01-01.07.2008

O Multiplano[®] permitiu criar um sinal específico à forma representada. As palavras podem ser criadas de forma esporádica ou institucionalizada (ROCHA, 1998). De forma análoga, criou-se um sinal esporádico. Um sinal icônico que, conforme Brito (1993) é aquele que representa a imagem do seu referente. CL: [G], CM “14”, PA “plano X”, M “linear”, Or “mãos em G apontando para frente, com a palma para baixo, tocando-se pelos dedos indicadores, mover ambas as mãos linearmente para fora”, ENM “franzir testas”.

RA elaborou ainda uma lista de exercícios visando a revisar os conteúdos e conceitos estudados. Eram atividades que consistiam em nomear figuras geométricas, desenhar entes matemáticos, classificar e reconhecer formas geométricas, bem como a exercitar habilidades de pintura, recorte e colagens dessas formas.

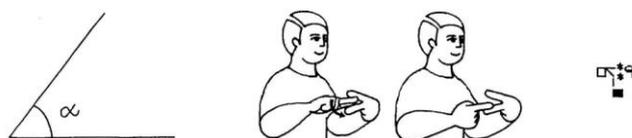
O Multiplano[®] permitia economia no tempo de aula. Atuação temporal que permitia ampliar o tempo de ensino colaborando para a amplitude do tempo de aprendizagem dos alunos, pois as representações nas placas eram dinâmicas, rapidamente dava-se concretude ao estudado. Já em atividades de recortes, por exemplo, como as empregadas nesta UA, existiam limitações. Um recorte mal feito levaria à inutilização do material de estudo, ou ainda uma colagem feita em um local não condizente também inutilizava o material.

9.3.8 Apreensão do conceito de área (16.07.2008)

Baseado nos tempos e posições de aprendizagem dos alunos FE e CA, procurou-se introduzir alguns conceitos da geometria euclidiana, como área, pertinentes ao nível 3 de van

Hiele (NASSER, 1990, 1991), visando a transitar entre os níveis e a avançar progressivamente (VAN HIELE, 1986) em van Hiele, ou ainda avanças em termos de posição de aprendizagem.

O fato de trabalhar conceitos pertinentes a esse nível resultou dos sentimentos dos alunos e das avaliações dos níveis de van Hiele pelo professor e pesquisador. Nenhum dos professores da escola KI sabia o sinal para “área”. Percebe-se, portanto, barreiras comunicativas (BRASIL, 2005) advindas de outros educandos. Nenhum dos alunos sabia também o que esse conceito se referia. O sinal de “ângulo” também não foi apreendido pelos alunos, apenas a palavra, pelo fato de todos os educandos os desconhecem. Em Capovilla e Raphael (2001a) os sinais para “ângulo” e “área” são respectivamente:



(CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 197)



(CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 222)

Figura 79 - Sinais de ÂNGULO e ÁREA

De forma análoga às aulas anteriores, em virtude das barreiras comunicativas impostas pelos sujeitos que não dominam a Libras, como a professora, o pesquisador e muitos professores da escola, o Multiplano[®] foi utilizado como material em que o próprio aluno construía o seu conhecimento. Nesse sentido, CA constrói algumas hortas (APÊNDICE M) representadas por pinos, autonomamente:



Figura 80 - FOTO 05-16.07.2008

Nenhuma das representações condiz com as do material impresso: 3×6 , 6×5 , 7×6 e outro 8×4 . CA transpôs representações no Multiplano[®] que não eram condizentes com o solicitado. RA pede para a aluna contar o número de pinos. Para o retângulo 7×6 a aluna não consegue contar, não sabe a sequência dos números, não sabia que depois do 21 vinha 22, depois do 31 vinha 32, 33, 34.

O Multiplano[®] permitiu verificar na prática os conhecimentos apreendidos pela aluna de aprendizagens anteriores à geometria. Para o próximo número CA sinaliza 36 enquanto que RA 35, a aluna balbucia percebendo que tinha pulado a sequência. Depois sinaliza 37, 38, 39, para quarenta sinaliza 20, RA sinaliza 40 ensinando a aluna o numeral, CA sinaliza 40. Depois CA sinaliza 15, RA sinaliza 41, a aluna se corrige, sinalizando 41 até o número 42, pede para aluna preencher a sua resposta, que no caso é 42.

A professora auxilia ainda a aluna no processo de contagem dos pinos, uma nova intervenção em uma ZDP da aluna. Uma atuação em uma posição de não-aprendizagem que está prestes a se desenvolver.

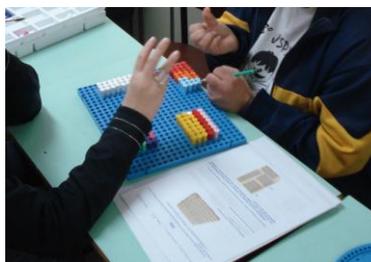


Figura 81 - RF SIG 11 FOTO SIG 11-16.07.2008

RA auxilia a aluna novamente a contar o número de pinos do segundo retângulo que havia representado: 3×8 . Na contagem, RA coloca a ponta da caneta sobre cada um dos pinos, a aluna balbucia e sinaliza para cada movimento da professora, manifestações do uso de signos externos sendo convertidos em signos internos.



Figura 82 - RV 11 - 07seg - VÍDEO 17-16.07.2008

Foi o aluno FE que de forma inédita utilizou os pinos com detalhes em Indu-Arábico para representar os retângulos solicitados no Multiplano[®], ou seja, FE usou de outros instrumentos para montar na placa a representação mental sobre a atividade. Pensamentos que se convertem em outros pensamentos (SANTAELLA, 2007). Fato decorrente da quantidade nos compartimentos frente aos pinos de superfície esférica ou plana, usados para estudo de área conforme o manual do Multiplano[®].

O aluno representa corretamente um retângulo de dimensões 10 x 8, montagem que substitui as faces solicitadas no primeiro enunciado (APÊNDICE M). Demonstra muitas habilidades no manuseio dos pinos e monta rapidamente a forma solicitada.



Figura 83 - RF SIG 06 FOTO SIG 06-16.07.2008

Prosseguindo com a atividade, representa os outros retângulos. Faz o quadrado de lado seis de forma autônoma.

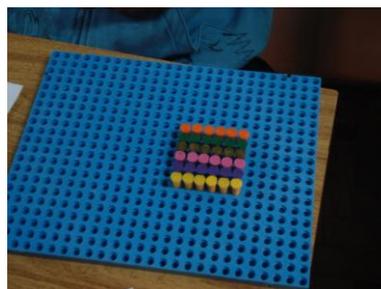


Figura 84 - FOTO 03-16.07.2008

Com relação ao problema das lajotas (consultar apêndice M) a professora RA pergunta para o aluno o número de lajotas. FE sinaliza 20 fazendo a operação aritmética envolvida de forma mental. FE realiza operações mentais de forma independente, sem necessitar recorrer a instrumentos, pistas de que tenha internalizado a tabuada. RA aprende com os alunos o sinal para LAJOTA.

FE representou cada situação na placa do Multiplano[®]. A barreira de FE remeteu-se à última questão do plano (APÊNDICE M), que solicitava o número de pinos necessários para representar a figura dada. O aluno havia respondido de forma incorreta os campos. RA explica que os quadrados pintados (APÊNDICE M) poderiam ser representados por pinos, e monta no Multiplano[®] alguns pinos representando o primeiro retângulo de dimensões 6 x 5 com apoio de FE.



Figura 85 - RV 07 - 01min23seg - VÍDEO 12-16.07.2008

Em conjunto, representam o retângulo 6 x 5. Depois de representado, pergunta ao aluno: QUANT@ AQUI? O aluno procede à contagem. Usa o dedo indicador para contar os pinos da base e da altura. Mentalmente realiza a operação de multiplicação e de forma autônoma responde na lauda a nova resposta. RA explica que:

| | |
|--------------------|--|
| Português (falado) | A área sempre igual ao número de pinos |
| Libras | SEMPRE IGUAL NÚMERO PIN@ |

FE sinaliza: IGUAL. RA diz que sempre (oralmente). RA pergunta ao aluno FE o sinal para “área”, o aluno sinaliza AREIA, RA diz que “área” é diferente de “areia”. RA explica para o aluno novamente que a área era formada por todos os pinos. FE sinaliza 13. Percebe-se, portanto que existem barreiras impostas pela escrita do Português, a L2 (QUADROS, 1997), ou seja, falta e apreensão do significado do Português.

Se ambos os educadores, pesquisador ou professora dominassem a Libras suficientemente para elucidar todas as interações em Libras, barreiras como estas poderiam não ser percebidas. Abaixo outras representações de FE:



Figura 86 - FOTO 06-16.07.2008

RA intervém corrigindo as representações. Pergunta para o aluno FE quantos pinos havia montado em cada situação.

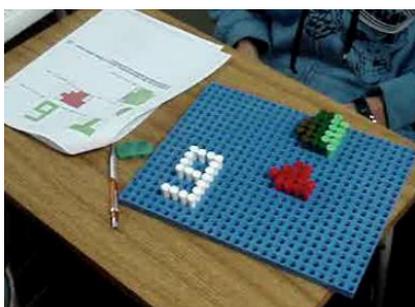


Figura 87 - RV 12 - 25seg - VÍDEO 18-16.07.2008

Para o número 6, FE sinaliza muito rápido os números e agora sem usar o lápis ou outro instrumento sobre os pinos. Faz a contagem mentalmente. Conta muito rápido e sinaliza 18, acertando a solicitação.

Com as intervenções de RA nas ZDP do aluno FE, este conseguiu perceber que o pino era equivalente a um quadradinho e que as representações deveriam ser apenas das figuras e não de todos os quadradinhos.

O aluno conseguiu transpor a materialidade do objeto. Conforme Pais (1996) a facilidade de abstração na manipulação de um objeto concreto reside no imediatismo que mesmo oferece.

Não se trata de condenar o uso de objetos e sim reconhecer que a aprendizagem somente vai desencadear-se a partir do momento que o aluno conseguir fazer uma leitura geométrica da representação envolvida (PAIS, 1996, p. 67).

A leitura que é feita por imagens mentais (PAIS, 1996) foi aprimorada pelo uso do Multiplano[®], pois esse recurso, assim como a Libras, mobiliza essas imagens. Uma imagem mental formada a partir do Multiplano[®] ocorreria quando o aluno perceber que um “dado”, por exemplo, possui uma de suas faces quadrada, sem precisar recorrer ao Multiplano[®] para visualizar a situação.

Sintetizando, o processo de formação de imagens mentais (STERNBERG, 2008) é consequência do trabalho com objetos e desenhos. Por conseguinte, a manipulação do Multiplano[®] permitiu aos alunos formar imagens mentais que abstraíram os conceitos geométricos. O Multiplano[®] contribuiu para elevar o nível de pensamento geométrico pela criação de ZDP. As imagens mentais representariam, portanto, a mais elevada forma de internalização dos conceitos geométricos efetuadas pelo aluno surdo.

Assim, além da característica abstrativa, as imagens mentais apresentam subjetividade (PAIS, 1996), por ser uma concepção particular do aluno. Para Pais (1996) o processo de abstração de um conceito geométrico é lento e complexo. Lento porque a construção ocorre pouco a pouco e complexo porque envolve uma reflexão particular do indivíduo de mundo influenciada pelo mundo em que vive.

9.3.9 Estudo das áreas e revisão dos conteúdos (22.07.2008)

RA elaborou uma aula com o Multiplano[®] e atividades de recortes e colagens visando a revisar conteúdos sobre área de figuras planas e atividades de recortes e colagens (APÊNDICE N). RA descreveu no quadro as fórmulas de áreas de um “quadrado” e de um “retângulo”. Os enunciados foram elaborados com adaptações⁷³ de pequeno porte, pois se

⁷³ Este estudo de caso evidencia que grande parte das adaptações e simplificações de conteúdos e avaliações é impulsionada pelo despreparo, falta de fluência e conhecimentos da Libras por parte dos educadores. Logo surge a falsa “necessidade” educativa especial. Visa-se a facilitar a vida do professor que não domina a Libras suficientemente para avaliar e ensinar o seu aluno em Libras. Justifica-se a barreira enfrentada pelo educador, por uma barreira do aluno. Na perspectiva inclusiva mascara-se pelas dificuldades de aprendizagem. A adaptação é uma invenção (LOPES, 2007a).

encontram ao nível do professor (BRASIL, 2000c). No contexto desta pesquisa, surgiu a necessidade adaptativa pela falta de fluência⁷⁴ e domínio da Libras pelo pesquisador HE e professora RA. Usaram-se também desenhos⁷⁵ nos enunciados, procedimento adaptativo, complemento sígnico, que auxilia os alunos a compreender os enunciados de questões, sejam surdos ou ouvintes. Os desenhos são usados “para ilustrar os enunciados de exercícios, definições ou teoremas” (PAIS, 1996, p. 68).

FE resolve a primeira tarefa completando-a diretamente no material impresso. Procedia à contagem do número de “pinos” que cabiam dentro de um “quadrado” usando a lapiseira, a cada quadrado contado, sinaliza o número correspondente. Abaixo FE sinalizando o número 9.



Figura 88 - RV 04 - 01seg - VÍDEO 06-22.07.2008

Percebe-se o uso dos dedos como instrumento de ação externa, que depois se transforma em ação psicológica, ou seja, ocorre uma transição de um nível intersíquico para um intrapsíquico (VYGOTSKY, 2000). FE responde ao primeiro item da questão. Depois para o segundo item faz a multiplicação, usando a escrivainha para rascunhar. FE realizava as operações mentais de forma independente e sem recorrer à calculadora, mas fazendo-as por meio de simbologia matemática.

Para o retângulo da tarefa dois (APÊNDICE N) FE representa um “retângulo” de proporção 17 x 8. RA pergunta para o aluno: QUANT@ referindo-se à pergunta que solicitava para responder o número de pinos que cabiam dentro da figura, próximo campo a ser preenchido na tarefa dois (APÊNDICE N). Observa-se o papel do Multiplano[®] como mediador. O aluno pergunta: QUANT@? Passou a contar com auxílio da lapiseira o número de pinos, colocava a ponta da lapiseira sobre o pino e mentalmente o contava.

⁷⁴ Ressalva-se que os alunos surdos também possuem barreiras comunicativas em Libras. O intérprete SO necessitou explicar mais, sinalizar mais em decorrência dos alunos desconhecerem muitos sinais da própria língua.

⁷⁵ Procedimento adaptativo, complemento sígnico usado para auxiliar os alunos a compreenderem os enunciados de questões, sejam surdos ou ouvintes.



Figura 89 - RV 03 - 20seg - VÍDEO 05-22.07.2008

Ao contar o quinto pino, RA intervém dizendo:

| | |
|----------------------|--|
| Português (falado) | Aqui, o número que tem aqui é igual a oito vezes oitenta e oito. |
| Português sinalizado | AQUI NÚMERO IGUAL 8 X 88 |

Depois RA esclarece para o aluno FE o enunciado da tarefa três (APÊNDICE N), que consistia em montar um quadrado de lado 6. Para isso solicita:

| | |
|----------------------|--|
| Português (falado) | Fazer um quadrado com lado igual a seis aqui |
| Português sinalizado | QUADRADO LADO IGUAL 6, FAZER |

FE com muita agilidade pega os pinos e inicia a representação no Multiplano[®] e termina com exatidão a tarefa.



Figura 90 - RV 08 - 01min49seg - VÍDEO 22-22.07.2008

As dúvidas de FE remetiam-se a pequenas incompreensões de enunciados que elucidados com a Libras eram apreendidos e faziam com que o aluno resolvesse o solicitado. São indícios de que a Libras é a língua de instrução e não o Português na modalidade escrita.

O professor deve lembrar que as interações sociais são vias de *inputs* (CHOMSKY, 1972; QUADROS, 1997; SANTANA, 2007) que permitem a construção de conhecimentos pelo surdo, trabalhando o bilinguismo, cuja L1, língua de pensamento é a Libras, que “organiza as ideias dos surdos de forma lógica diferente da organização construída por meio do uso da língua portuguesa” (BRASIL, 2000c, p. 17).

O tempo de aprendizagem da aluna CA ocorria diferentemente. Observa-se, portanto, que no ambiente escolar, apesar de estar-se trabalhando ao nível do aluno (VAN HIELE, 1986) existem diferenças em apreensão dos conteúdos por parte dos mesmos. Diferentes tempos de aprendizagem (SILVEIRA, 2007) e diferentes posições assumidas frente a ela como citam Lopes e Fabris (2005).

CA faz uma primeira representação. Sinaliza de 6 a 25. Para a contagem, coloca a ponta da lapiseira sobre o pino contado e ao mesmo tempo sinaliza o número correspondente.



Figura 91 - RV 02 - 01seg - VÍDEO 04-22.07.2008

CA montou uma forma de proporções 9 x 7. Durante o processo de contagem o ato de sinalizar ao mesmo tempo em que contava fazia a aluna se perder na própria contagem. Não conseguiu realizar a atividade de forma autônoma. Desiste da contagem e pede auxílio de RA. RA ensina a aluna a contar o número de “quadrinhos”. RA coloca a ponta do lápis sobre cada quadrinho ao mesmo tempo em que sinaliza. A aluna atenta à contagem sinaliza simultaneamente com a professora.

Prosseguindo-se, CA representa no Multiplano® um quadrado 9 x 9. A aluna apresentou barreiras em contagem. RA interveio auxiliando a aluna a aproximar sua representação com a do material impresso. CA monta um quadrado de lado 15.

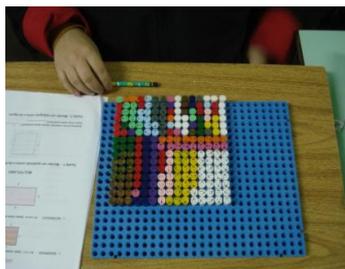


Figura 92 - FOTO 05-22.07.2008

RA intervém novamente, alertando a aluna que sua representação não estava idêntica ainda ao material impresso. CA inicia novamente a contagem dos pinos. Conta, indica e sinaliza os pinos com auxílio do lápis até 14. Confirma com a professora RA: 14? A professora responde que agora as formas ficariam iguais. RA sinaliza agora para a aluna: QUANT@ referindo-se que era para a aluna contar o número de pinos representados.

CA não consegue contar sem apoio da professora RA. Para explicar a área, RA passa o indicador sobre uma das carreiras da base e sinaliza X, “vezes”, passando o indicador sobre a carreira da altura. Depois sinaliza IGUAL, referindo-se que o produto da base pela altura fornecia o número de pinos totais. Para fazer a relação com o abstrato, RA explica no material impresso. Oralmente explica à aluna que o produto da base pela altura fornece a área da figura. Para relacionar, passou a ponta da caneta sobre a carreira da base simulando uma multiplicação com a carreira da altura. Circula a figura, para explicar à aluna que a operação fornecia a área total. CA representa de forma autônoma um contorno de quadrado com 6 lados.

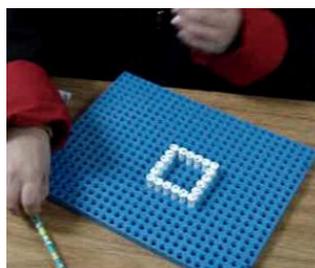


Figura 93 - RV 10 - 16seg - VÍDEO 27-22.07.2008

CA conta o número de pinos da representação. Percebem-se novas barreiras em contagem. RA intervém, perguntando para a aluna sobre os espaços não preenchidos. CA percebe que não havia completado a figura e começa a preencher com pinos do kit.

CA representa no Multiplano[®] o quadrado de lado 6 como solicitado. Passa a contar o número de pinos.

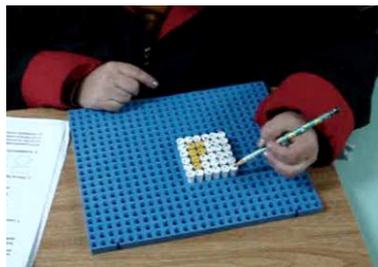


Figura 94 - RV 11 - 33seg - VÍDEO 30-22.07.2008

Conta os pinos da linha e sinalizando o número correspondente a cada pino contado até o número “seis”. Depois de forma análoga, conta na coluna e sinaliza SEIS. A aluna CA sinaliza 6×6 o que demonstra que apreendeu o conceito de área. Para fazer a multiplicação, faz um **esboço** no lado do enunciado. Uso de diferentes signos. Diferentes formas de ampliação da linguagem matemática como aponta o Padrão Referencial de Currículo (RIO GRANDE DO SUL, 1995).

Representa a multiplicação por “pauzinhos” e os conta totalizando 36. Outro signo quer denota os mesmos significados (VYGOTSKY, 2000). Percebe-se, portanto, que as barreiras de CA remetem-se a conteúdos elementares da tabuada. Mesmo com o Multiplano[®], os conteúdos pareciam ser sempre potenciais para a aluna, o professor não podia ser apenas um facilitador, tinha que intervir a todo instante. A aluna estava em uma posição de não-aprendizagem. Sob a perspectiva inclusiva seria *discalculia*. Baseando-se nos estudos de Arnold (2006, 2007), Lopes (2007a), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007) não é uma posição de dificuldade de aprendizagem enfrentada pela aluna, mas sim uma posição de não-aprendizagem.

Poucas foram as atividades que a aluna conseguiu realizar de forma autônoma, sejam elas de recortes e colagens, como as desenvolvidas pelo uso do Multiplano[®]. Ressalva-se que os discursos e narrativas descritos não objetivam emitir um parecer pedagógico (ARNOLD, 2006, 2007; SILVEIRA, 2007) da aluna CA, mas relatar as barreiras por ela enfrentadas pela manipulação do Multiplano[®]. Não se objetiva tratá-la como um aprendiz que necessite de atendimento especializado.

Com a intervenção na ZDP a aluna concluía as atividades. São indícios de que o tempo de aprendizagem da aluna deveria ser ampliado. Trabalhar os conteúdos baseados em van Hiele (1986) permite considerar os tempos de aprendizagem de cada aluno. Porém os conteúdos também devem avançar rumo a novas posições de aprendizagem, como prevê a Teoria (VAN HIELE, 1986).

Em outras atividades CA não conseguia transpor o conhecimentos aprendidos mesmo que previamente. CA não conseguiu transpor a materialidade do objeto. Uma barreira que já é apontada por Pais (1996) e Vygotsky (2005) por sua considerável abstração. Para todas as situações CA necessitava de uma representação no Multiplano[®]. Pode-se concluir pelo estudo das representações da aluna CA, que muitas das barreiras enfrentadas pela aluna não foram eliminadas, mas diminuíram pela manipulação do kit.

Uma forma de atuar nas barreiras é através das ZDP. Nesse sentido, foi que se inseriu o Multiplano[®]. O material permitia trabalhar e lidar com barreiras, auxiliando o aluno a refletir sobre suas ações e pensamentos. “[...] mas o fato de que um objeto permita certas ações não é garantia de que a criança ou o aluno possa realizá-las; isso dependerá do desenvolvimento real ou do desenvolvimento potencial da criança.” (GARCIA, 1998, p. 106).

Uma pessoa que enfrenta barreiras pode utilizar instrumentos para amenizá-las (GARCIA, 1998), ou ainda, compensá-las. Barreiras em cálculo podem ser atenuadas pelo uso da calculadora, exemplifica o autor. Garcia (1998) afirma que só é possível a compensação pela atuação nas ZDP, por meio da mediação por signos, ou ainda pelo uso de instrumentos sociais ou culturais.

A calculadora, os instrumentos concretos, as ferramentas são instrumentos de mediação (GARCIA, 1998). Nesse aspecto, infere-se que o Multiplano[®] é um instrumento de mediação, ou ainda, é um instrumento cultural. Conforme Garcia (1998) cada cultura dispõe de um instrumento de mediação que está ao seu alcance.

O Multiplano[®] é um instrumento permeado pela cultura dos cegos, fins pelos quais foi elaborado pelo Professor Rubens Ferronato (FERRONATO, 2002), mas demonstrou ser um instrumento de elevado potencial aplicado a outra forma cultural: a cultura surda. “Através das diversas ações mediadas instrumentalmente, em contextos sociais específicos de interação e em torno de motivações sociais ou funcionais ou atividades sociais, se produz a aprendizagem.” (GARCIA, 1998, p. 119).

Conclui-se que o Multiplano[®], tomado como instrumento cultural, contribuiu para o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos surdos, pela atuação nas ZDP, fazendo com que aquilo que era potencial se tornasse real. Os alunos assumiam novas posições de aprendizagem pela manipulação desse recurso.

Perceberam-se duas formas de atuação nas ZDP com uso do Multiplano[®]. A primeira refere-se à internalização do aluno, ou seja, a manipulação externa com o Multiplano[®] permitiu ao aluno travar consigo mesmo um diálogo. O aluno, por meio de outros instrumentos, como os dedos, usados concomitantemente com o Multiplano[®], contava,

sinalizava e montava na placa as representações, ou seja, suas ações passaram a ser conduzidas por signos internos, que lhe orientavam e davam sentido às suas ações, transformando em pensamento. A segunda forma de atuação refere-se às intervenções do professor nas ZDP. O apoio de alguém mais experiente, a ajuda de colegas, a correção dos pequenos erros durante as observações, são intervenções que guiam o aluno a desenvolver tarefas de forma autônoma. O que hoje ele faz com auxílio do professor ou de outras pessoas, amanhã fará sozinho.

9.3.10 Teste final com o Multiplano® e teste final de van Hiele (23.07.2008)

Nessa data aplicaram-se três testes: o teste final de sinais em Libras (APÊNDICE O), o teste final com uso do Multiplano® (APÊNDICE P) e o teste final de van Hiele (APÊNDICE Q). Os alunos tiveram dois períodos letivos para realizá-los, logo, à medida que cada teste era concluído pelos alunos, entregava-se o próximo. Avaliou-se uma nova posição de aprendizagem.

Procurando avaliar as competências bilíngues e em conteúdos, os enunciados foram elucidados em Libras, língua instrutiva, L1 (QUADROS, 1997). Dúvidas que surgissem por questões de elaboração de enunciados ou alguma interpretação eram sanadas individualmente.

Passamos a analisar algumas questões do teste final com o Multiplano®. CA representa “sete pontos”. Para contar o número de pinos, usa os dedos das mãos, sinalizando 7.



Figura 95 - RV 02 - 05seg - VÍDEO 04-23.07.2008

Percebe-se ainda o uso de instrumentos pela aluna CA. Para responder recorre à contagem com uso dos dedos. Para as atividades de imitação, CA apresentou barreiras de manipulação dos elementos do kit, dentre eles os elásticos.

As figuras abaixo mostram as representações de CA para “quadrado” e “triângulo”.

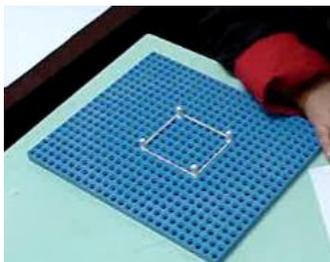


Figura 96 - RV 05 - 02seg - VÍDEO 09-23.07.2008

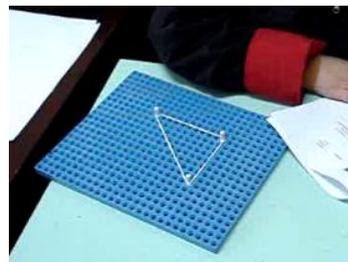


Figura 97 - RV 06 - 40seg - VÍDEO 13-23.07.2008

RA explica em Libras para a aluna os propósitos da tarefa dois, três e quatro (consultar APÊNDICE P). CA representa o “quadrado” da tarefa dois:

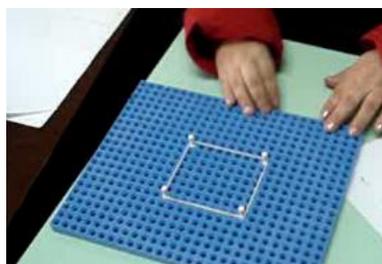


Figura 98 - RV 07 - 40seg - VÍDEO 15-23.07.2008

CA representa no Multiplano[®] uma forma que não condiz a nenhuma das solicitadas, com relação à terceira questão.



Figura 99 - RV 08 - 01seg - VÍDEO 16-23.07.2008

CA representa TRIÂNGULO referente à forma da quarta questão:



Figura 100 - RV 09 - 04seg - VÍDEO 17-23.07.2008

CA usa os dedos e o lápis, para contar o número de pinos das representações da terceira lauda do teste (APÊNDICE P). Não havia a possibilidade de fraude escolar, pois os alunos foram dispostos de forma que não houvesse essa possibilidade. A aluna apresenta muitas barreiras em contagem do número de pinos. Sinalizava cada um que contava. Devido à demora, apoiou-se a aluna, no sentido de se verificar se ela não havia compreendido o enunciado.

RA esclarece em Libras para a aluna preencher primeiro o “nome” da figura. Pede para a aluna escrever o “nome” da figura. CA demonstra ainda expressões de incompreensão. CA pára de escrever no primeiro campo. Percebe-se que a aluna não tinha conhecimentos apreendidos suficientes para responder a tarefa. Barreiras decorrentes de outros espaços do currículo escolar que não eram coincidentes com o tempo de aprendizagem da aluna. Ela desiste e entrega a lauda. Conclui-se que CA não formalizou o conceito de área. Em relação ao percentual de acertos, foi de 68%.

FE demonstra muitas habilidades no manuseio dos elementos do kit. A forma como enrolava os elásticos e os fixava na placa do Multiplano[®] eram extraordinárias. Representa rapidamente e demonstra agilidade nas representações de “pontos”, “retângulo”, “losango”, “triângulo-retângulo”, “retas perpendiculares”, “retas oblíquas” e “retas paralelas”, “quadrado”, “retas perpendiculares” e “triângulo” (APÊNDICE P):

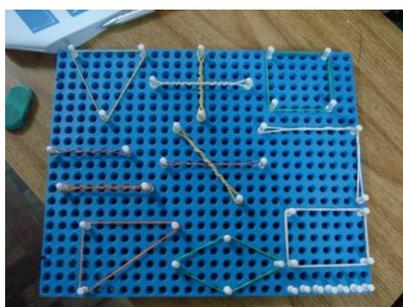


Figura 101 - FOTO 07-23.07.2008

Para fazer os cálculos referentes às questões da última lauda do teste (APÊNDICE P) mentalizava as operações e as fazia por simbologia matemática. Confirma o resultado com a tabuada afixada no armário, indício de que sabe operar com diversos signos. FE internalizou os conceitos estudados e conseguia relacioná-los com as imagens e ainda com a palavra. Esqueceu apenas de representar no Multiplano[®] a forma de um “ângulo agudo”, com 97% de aproveitamento.

FE conseguiu apreender que a área era igual a uma operação matemática de multiplicação de ambos os lados, que análoga à aluna CA permitia apropriar linguagem matemática (RIO GRANDE DO SUL, 1995), ou seja, que a área do quadrado era igual $A = l \times l$ e a área do retângulo $A = a \times b$, ou seja, o produto da base pela altura:

| | |
|---|---|
| NOME DA FIGURA: <u>QUADRADO c</u> | NOME DA FIGURA: <u>RETÂNGULO c</u> |
| NÚMERO DE LADOS: <u>4 c</u> | NÚMERO DE LADOS: <u>4 c</u> |
| ÁREA: <u>$l \times l = 36$ c</u> | ÁREA: <u>$6 \times 8 = 48$ c</u> |

Figura 102 - Respostas do aluno FE para as questões sobre cálculos de áreas

Ambos os alunos foram submetidos ainda ao teste final de van Hiele (APÊNDICE Q). Para responder às questões de áreas a aluna CA usou os dedos e o lápis para contar o número de quadradinhos. Apresentou muitas barreiras na sinalização de contagem do número de quadradinhos, além do lápis como instrumento, balbuciava e sinalizava para contar os quadradinhos, formas diferentes de travar um diálogo consigo mesmo em busca de operações mentais. FE resolve o teste e é o primeiro a concluí-lo.

O teste foi elaborado baseado nos conteúdos trabalhados com os alunos. Para avaliarmos o nível de van Hiele em que o aluno se encontra foi adotado um critério mais rigoroso que o índice de 60% proposto por Nasser e Tinoco (2004): adotou-se 100%. Esse índice permitiria verificar se o aluno apreendeu todos os conceitos estudados e permitia analisar avanços qualitativos nas posições de aprendizagens dos alunos.

Como é uma avaliação pontual, faz-se necessária ainda uma avaliação subjetiva. O professor pode descrever as potencialidades dos alunos e relatar o nível de raciocínio que observou baseado no acompanhamento diário das atividades realizadas pelos alunos. Resumem-se as respostas dos alunos CA e FE, respectivamente, nos Quadros 4 e 5.

| Aluno | Nível | Questão | | Nível alcançado Posição de aprendizagem final |
|---------|-------|---------|-----|---|
| CA | 1 | 1 | Não | NÃO |
| | | 2 | Não | |
| | | 3 | Não | |
| | | 4 | Não | |
| | 2 | 5 | Sim | NÃO |
| | | 6 | Não | |
| | | 7 | Não | |
| | 3 | 8 | Não | NÃO |
| | | 9 | Não | |
| | | Áreas 1 | Não | |
| Áreas 2 | | Não | | |

Quadro 04: Nível de pensamento geométrico da aluna CA

| Aluno | Nível | Questão | | Nível alcançado Posição de aprendizagem final |
|---------|-------|---------|-----|---|
| FE | 1 | 1 | Sim | SIM |
| | | 2 | Sim | |
| | | 3 | Sim | |
| | | 4 | Sim | |
| | 2 | 5 | Sim | NÃO |
| | | 6 | Não | |
| | | 7 | Sim | |
| | 3 | 8 | Sim | NÃO |
| | | 9 | Não | |
| | | Áreas 1 | Sim | |
| Áreas 2 | | Sim | | |

Quadro 05: Nível de pensamento geométrico do aluno FE

CA apresentou muitas barreiras de compreensão dos conteúdos geométricos. A UA foi desenvolvida com conteúdos trabalhados ao nível de conhecimentos de ambos os alunos.

CA não compreendia a sequência dos números cardinais em Libras, estava em uma posição não-aprendizagem, vindo muitas vezes a perder-se em contagem. Essa posição é percebida tanto em alunos surdos como em alunos ouvintes, ou seja, a “diferença” não é a “diferença”.

CA não conseguia realizar operações matemáticas sem recorrer a instrumentos, como “pauzinhos” para fazer operações aritméticas básicas, como soma e multiplicação; os “dedos” ou ainda aos “pinos” do Multiplano[®]. A posição de aprendizagem da aluna modificou com a manipulação do Multiplano[®].

Outra observação remetia-se a operações aritméticas com algarismos superiores ao número 10. A aluna não conseguia operar com números na ordem de dezenas. Estava em posição de não-aprendizagem.

CA apresentou inúmeras conquistas. Com o uso do Multiplano[®] a aluna conseguia responder a grande parte do que era solicitado. Os discursos permitem analisar que a aluna é aprendente. O resultado do teste com uso do Multiplano[®] fornece indícios de que houve avanços de pensamento geométrico da aluna, avanços em sua posição aprendente, que não foi possível “comprovar” pelo teste padrão⁷⁶ de van Hiele.

Se por um lado nas laudas de van Hiele CA não demonstrava competências suficientes para caracterizá-la em algum nível, ou posição de aprendizagem pré-definida, nas representações no Multiplano[®] a aluna obteve maior sucesso, o que comprova avanços em conhecimentos e contribuições para a sua aprendizagem, avanços na posição aprendente.

A aluna possuía apenas representações mentais sobre as figuras geométricas e não imagens mentais. Não conseguia transpor a materialidade do Multiplano[®], ou seja, existia a necessidade de manipular com signos externos, como os “dedos” ou os “pinos do Multiplano[®]”. Nas representações mentais o aluno opera estando ligado aos órgãos dos sentidos (STERNBERG, 2008). Pressupõe-se que em algum momento de sua escolarização, CA não necessitará mais recorrer aos órgãos dos sentidos. Não se pode estimar quanto é esse tempo. São diferentes tempos de aprendizagem manifestados pela heterogeneidade dos alunos.

O Multiplano[®] era um instrumento mediador que permitia a aluna estabelecer relações entre o conceito e a sua imagem. CA operava apenas com dois desses elementos: o conceito e a imagem ou o conceito e o desenho.

⁷⁶ Ressalva-se que a pedagogia adotada nesta dissertação foi trabalhada com vistas ao desenvolvimento da aprendizagem. Logo, o teste não foi usado para punir, comparar, normalizar ou classificar o aluno como prevêem Arnold (2006, 2007), Lopes (2007a), Lopes e Fabris (2005) e Silveira (2007), mas para conduzir o processo de ensino e de aprendizagem baseado nos tempos e posições de aprendizagem dos alunos.

Pais (1996) afirma que a maior barreira enfrentada por estudantes⁷⁷ de geometria remete-se à falta de imagens mentais, que são usadas para decodificar os desenhos ou representações gráficas. Analisando-se os avanços de aprendizagem da aluna CA, nota-se que a aluna acertou uma grande parte de questões que tratavam sobre propriedades de figuras geométricas e suas relações.

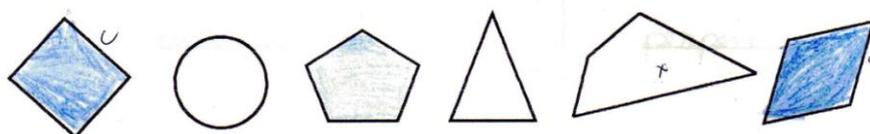
Acertou as proposições: “o retângulo possui 4 ângulos retos”, “o quadrado é formado por 4 retas”, “o paralelogramo é formado por 4 retas”, “todo quadrado é um retângulo”, “todo losango é um quadrado”, “o losango é um paralelogramo”, “todo quadrado é um losango”, “o losango possui quatro lados de mesmo tamanho” pertinentes às questões 7, 8 e 9 respectivamente.

São questões pertinentes aos níveis dois e três de van Hiele. Em nível geral, CA consegue identificar algumas formas geométricas pela sua aparência global. Com relação ao cálculo de áreas, a aluna apenas preencheu as respostas, não sendo possível analisar se aluna apreendeu o conceito de área.

CA apresentou outra barreira: não conseguia discernir “retas perpendiculares”, “oblíquas” e “perpendiculares”. Também não soube discernir os conceitos de “ângulo reto”, “agudo” e “obtuso”. CA sabe contar os “ângulos” internos de uma figura geométrica.

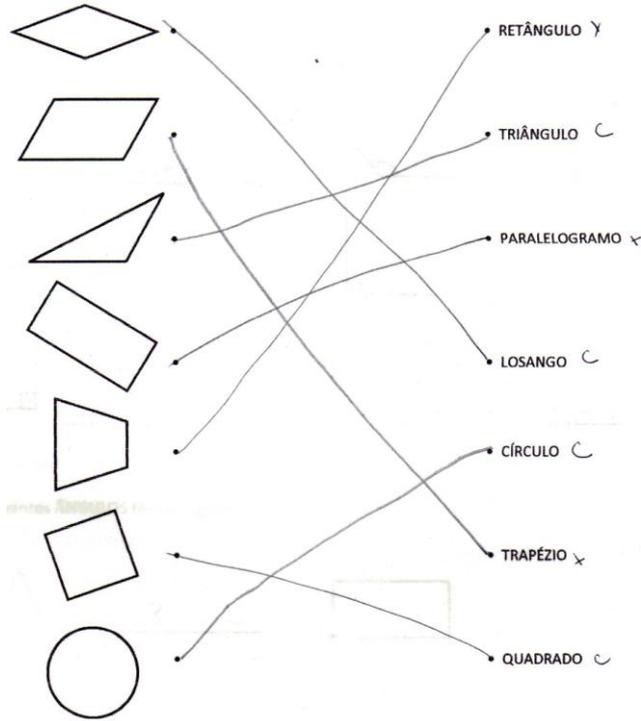
Enfim, CA não se classificou em van Hiele, não se pôde identificar com precisão a sua posição de aprendizagem, mas se analisarmos as respostas corretas nesse último teste, poderemos perceber que a aluna integralizou alguns conhecimentos, que houve avanço na posição de aprendizagem. Vejamos alguns exemplos. Na questão abaixo:

1 - Pinte as figuras que possuem quatro lados

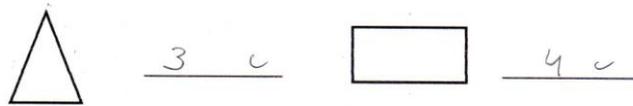


CA pinta uma das figuras com cinco lados e esquece-se de uma. CA liga corretamente as imagens aos nomes para CÍRCULO, QUADRADO, LOSANGO e TRIÂNGULO:

⁷⁷ A expressão “barreira” engloba todo o universo de alunos, dentre eles pode-se inferir tanto surdos como ouvintes.



Percebe que o “triângulo” é formado por três ângulos e o “retângulo” por quatro:



Pinta dois dos retângulos, porém esquece um deles:

8 – VOCÊ SABIA QUE: TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO.

PINTE OS RETÂNGULOS:



Percebe algumas propriedades de figuras e acerta grande parte de relações de figuras em função de suas propriedades:

7 - Marque (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- (✓) O RETÂNGULO POSSUI 4 ÂNGULOS RETOS ✓
 (✓) O TRIÂNGULO É FORMADO POR 4 RETAS ✗
 (✗) O TRIÂNGULO POSSUI 3 ÂNGULOS ✗
 (✓) O QUADRADO É FORMADO POR 4 RETAS ✓
 (✓) O PARALELOGRAMO É FORMADO POR 4 RETAS ✓

9 - Marque (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- (✗) TODO RETÂNGULO É UM QUADRADO ✗
 (✓) TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO ✓
 (✗) TODO LOSANGO É UM QUADRADO ✓
 (✓) O LOSANGO É UM PARALELOGRAMO ✓
 (✓) TODO QUADRADO É UM LOSANGO ✓
 (✓) O LOSANGO POSSUI QUATRO LADOS DE MESMO TAMANHO ✓

FE demonstrou um desempenho elevado no teste do Multiplano[®] e no teste de van Hiele. Pelos critérios de Nasser e Tinoco (2004) o aluno estaria enquadrado no nível três de van Hiele, sua posição de aprendizagem situa-se no nível três. Porém, deve-se lembrar que uma avaliação subjetiva e não prescritiva é indispensável. Para avaliar o teste usou-se um índice de 100% devido ao fato de terem sido exigidos conhecimentos estudados em sala⁷⁸ de aula.

FE errou apenas os seguintes enunciados: “4 ângulos retos”, FE marcou alternativa falsa para a propriedade de um quadrado. “Todo retângulo é um quadrado”, FE marca como alternativa verdadeira. Pode-se concluir que FE já domina o nível 1 de van Hiele. Sua posição de aprendizagem permeia o nível 1. Ele consegue perceber as formas globais das figuras que apreendeu e sabe as distingui-las dentre outras formas. Apesar de já poder identificar algumas propriedades das figuras, assim como CA, novas avaliações seriam necessárias no intuito de averiguar se os conceitos.

Se adotássemos 60% de índice o aluno teria alcançado a posição aprendente nível 3 de van Hiele pelas respostas dadas ao teste elaborado. Sob esse aspecto, deve-se levar em consideração também o tempo de ensino, o tempo de aprendizagem dos alunos e o conteúdo desenvolvido, pois ambos os alunos estudaram conceitos que nunca haviam visto em séries anteriores, além de não possuírem suporte principalmente em aritmética.

A UA em geometria permitiu concretizar diversas situações, dentre elas o próprio processo de contagem e enumeração. Afirmam Albuquerque (2006), Galiazzi et al (2006) e Hillesheim (2006) que a UA permite trabalhar alternativamente ao currículo escolar. Foi o que ocorreu neste estudo de caso, aproximou-se o aluno das atividades realizadas, permitiu-se o trabalho em conjunto, trabalhou-se com a língua e conteúdos ao nível do aluno, com vistas à aprendizagem. Sob certa forma, superou-se a estrutura do currículo da Escola KI.

⁷⁸ O teste foi elaborado e aplicado pelo pesquisador HE e pela professora RA. Suspeitas de que os analistas poderiam conduzir a pesquisa a um resultado favorável poderiam emergir. Logo, para evitar falsas suposições, elevou-se a criticidade avaliativa, aumentando o índice de validação do teste de van Hiele.

Os alunos aprenderam a contar, apreenderam novos sinais, criaram outros, perceberam formas geométricas que lhe permitem enxergar o mundo de outra forma, enfim desenvolveram o seu pensamento, mesmo que em níveis diferentes, conforme afirma Kaleff et al (1994, p. 25): “Numa sala de aula, as crianças pensam em diferentes níveis, diferem uma das outras e também do professor, usam frequentemente palavras e objetos de formas diferentes das empregadas pelos seus professores e pelo livro texto.” As posições de aprendizagem de ambos os alunos avançaram, evoluíram.

Jardinetti (1996, p. 47) afirma que muitos professores ou pesquisadores exageram ao empregar os materiais concretos, como se fosse o “santo milagroso” do ensino da matemática, dando uma “conotação fetichizadora”.

O que esse autor ressalta é que muitas vezes o recurso concreto é inadequado para a situação ao qual se propõe. O concreto não é o oposto de abstrato afirma Jardinetti (1996). Ele deve promover condições para que o aluno desenvolva **lógicas de relações**, ou seja, o aluno deve apreender uma lógica para que assim apreenda o conceito. O autor costuma classificar os recursos didáticos em “eficaz” e “ineficaz” se atenderem a essa concepção.

Pode-se inferir, portanto que o Multiplano[®] é um recurso eficaz, pois, ele permitiu que o próprio aluno construísse o seu conhecimento e se apropriasse da lógica de construção de figuras geométricas, os erros podiam ser corrigidos facilmente e acima de tudo, de forma palpável, além de possuir um range infinito de situações que poderia ser empregado, diferentemente de outros instrumentos concretos que são destinados ao ensino de determinados conteúdos.

Logo, não existe uma concepção fetichizadora pelo uso do Multiplano[®]. O recurso demonstrou sua eficácia para desenvolver o pensamento geométrico de alunos que nunca haviam ouvido falar em geometria.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso etnográfico contribuiu para compreensão de que o Multiplano[®], usado como recurso didático, aos limites da UA desenvolvida, foi importante para a aprendizagem de geometria, evolução da posição de aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento geométrico de dois alunos surdos, de uma escola de surdos localizada na região metropolitana do Rio Grande do Sul, pela constatação das seguintes assertivas:

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|--|---|
| <p>1) O Multiplano[®] permite criar sinais da Libras: a representação na placa possibilitou emergir um sinal icônico (BRITO, 1993; PARANÁ, 1998) ou arbitrário. Os surdos ao sinalizarem constroem figuras no plano espacial que permitem representar os saberes, visão de mundo e suas compreensões.</p> | <p>9.3.2: o pesquisador HE necessitou usar um classificador para representar um sinal para RETA-INCLINADA, sinal que não existe no léxico da Libras.</p> |
| | <p>9.3.5: a aluna CA partindo da representação na placa realiza o sinal por formatos para a figura “paralelogramo”.</p> |
| | <p>9.3.7: a professora RA cria um sinal icônico para RETA, para diferenciar “retas paralelas” de “perpendiculares”.</p> |
| <p>2) O Multiplano[®] estimula o pensamento por sinais: o sinal equivale à palavra do Português (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001). O sinal pode ser interpretado de modo análogo à palavra, pois a palavra é imagem acústica (SAUSSURE, 1972). O sinal, comparado às mímicas de Vygotsky (VYGOTSKY, 1997) desempenha o papel de estruturante do pensamento, por conseguinte, essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico.</p> | <p>9.3.2: a aluna CA percebe que o “retângulo” possui forma global diferente de “quadrado”.</p> |
| | <p>9.3.4: a aluna CA ao representar “paralelogramo” no Multiplano[®] sinaliza os números 1, 2, 3 e 4 referindo-se aos lados do paralelogramo, ou seja, havia a necessidade de a aluna olhar o sinal para associar o seu significado ao número.</p> |
| | <p>9.3.5: o aluno FE depois de representar na placa do Multiplano[®] um “triângulo-retângulo”, “losango”, consegue sinalizar ambas as formas.</p> |
| | <p>9.3.5: a sinalização por formatos da aluna CA para representar “paralelogramo” é indicativo de que a aluna estava operando por sinais.</p> |
| | <p>9.3.9: o aluno FE ao realizar operações aritméticas usando os dedos, visualizava a forma geométrica antes de responder às questões.</p> |
| | <p>9.3.10: CA necessitou ver o sinal para “sete” para entender que havia representado sete pontos na placa do Multiplano[®].</p> |

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|--|--|
| <p>3) O Multiplano[®] permite aprender a aprender pela transposição da palavra para o sinal: o Multiplano[®] como recurso sígnico tridimensional possibilitou trabalhar a transposição de signos, mediadores de conhecimento (VYGOTSKY, 2000). Logo, a palavra era convertida em sinal e o sinal, análogo à palavra é instrumento de pensamento.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: os conceitos expressos pela palavra nos roteiros propostos eram transpostos pela ação do aluno na representação da placa do Multiplano[®], assim obtendo-se um novo signo, concretude de um conceito geométrico, que o aluno apreendia na mente, lembrando que o sinal equivale à palavra das línguas orais (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001).</p> |
| <p>4) O Multiplano[®] possibilita criar ZDP e a correspondente intervenção do professor: o aluno era solicitado a desenvolver atividades potenciais, assumir novas posições de aprendizagem. Logo, quando detectadas as ZDP (ONRUBIA, 1999; VYGOTSKY, 2000) é nelas que a ajuda ou colaboração de alguém mais competente contribuiu para a autonomia (VYGOTSKY, 2005).</p> | <p>9.3.7: a aluna CA apresenta algumas barreiras em representar “retas perpendiculares”, que com auxílio da professora RA conclui a atividade.</p> |
| | <p>9.3.8: a professora RA auxilia a aluna CA no processo de contagem de pinos na representação de “retângulo” no Multiplano[®].</p> |
| | <p>9.3.8: o aluno FE apresentou barreiras em reconhecer que os pinos do Multiplano[®] poderiam representar unidades de área, sendo auxiliado pela professora RA.</p> |
| <p>5) O Multiplano[®] permite trabalhar a concretude: O Multiplano[®] permite trabalhar a concretude dos conceitos matemáticos (FERRONATO, 2002), logo, contribuiu para a concretude dos conceitos geométricos.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: os conteúdos geométricos ganham forma com as representações no Multiplano[®], o aluno conseguia perceber a concretude dos conceitos geométricos.</p> |
| <p>6) O Multiplano[®] possibilita trabalhar uma série de situações didáticas: otimização do tempo de aula e materiais didáticos. O Multiplano[®] permite trabalhar qualquer conteúdo matemático (FERRONATO, 2002) nos mais diferentes níveis, logo existem infinitas situações que podem ser elaboradas pelo professor.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: manipulação, representação de formas geométricas, possibilidade de trabalhar a visualização, revisão, apreensão do conceito de área e unidade de área. As representações permitiam ao aluno montar e desmontar quantas vezes fosse necessário, otimizando a ação e intervenção docente, economizando materiais como borracha e papel, pois o processo é reversível, ou seja, uma nova representação não gastava material contribuindo para a preservação ambiental, além de otimizar o tempo de aula.</p> |
| <p>7) O Multiplano[®] permite infinitas representações: O Multiplano[®] permite trabalhar a lógica das relações matemáticas, a lógica da construção geométrica. O pressuposto das lógicas (JARDINETTI, 1996) é que caracteriza o material concreto como eficiente.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: os alunos podiam representar inúmeras vezes no Multiplano[®] os conceitos geométricos, as representações nunca se exauriam, ao contrário de outros recursos, como recortes, colagens, <i>tangram</i>, quebra-cabeças, dentre outros.</p> |
| <p>8) O Multiplano[®] é um instrumento mediador de conhecimento: os mediadores são responsáveis pelo desenvolvimento das funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 2000) dentre elas o pensamento geométrico.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: todas as atividades desenvolvidas com uso desse recurso foram mediadas, ou seja, transmissão de um saber ocorria mediante a manipulação individual e social com os colegas e com o professor ou pesquisador. O próprio material contribuiu para a criação de símbolos que são mediadores do objeto de conhecimento.</p> |
| <p>9) O Multiplano[®] permite a construção do conhecimento pela ação do próprio aluno: é na ZDP que os alunos podem construir o seu conhecimento (ONRUBIA, 1999). O Multiplano[®] permitiu ao aluno a ação de estabelecer um diálogo consigo mesmo e promover a internalização de mediadores (VYGOTSKY, 2000, 2005) que posteriormente controlavam conscientemente as suas ações.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: a ação do aluno(a) é que determinava os conteúdos apreendidos. Se ele(a) não representasse no Multiplano[®], não estaria estudando o conteúdo. O professor e o pesquisador atuaram como orientadores e facilitadores de aprendizagem. Os alunos representavam as formas no Multiplano[®] a partir do material elaborado pelo professor de forma gradativa e sequencial. Relevou-se suas posições aprendentes.</p> |

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|---|---|
| <p>10)O Multiplano[®] permite que o erro se torne construto da aprendizagem: os erros foram tomados como construtos de aprendizagem assim como os acertos (PERRENOUD, 2000). Logo os erros no Multiplano[®] não eram tomados como punições, mas sim como meios de condução para a aprendizagem. Uma ação pedagógica a serviço da aprendizagem (HADJI, 2001).</p> | <p>9.3.7: a aluna CA errou grande parte das representações, que eram sanados mediante intervenções da professora RA. O erro no Multiplano[®] não é uma condenação, mas sim tomado como construto de aprendizagem, em alguns casos o próprio aluno podia perceber o seu erro e nele intervir antes de um auxílio externo.</p> |
| <p>11)O Multiplano[®] aprimora a percepção dos alunos: o Multiplano[®] pode ser comparado a um brinquedo. O brinquedo para Vygotsky (VYGOTSKY, 2000) permite a reprodução de uma situação real ampliando o campo das percepções visuais dos alunos e é nesse sentido que se insere o Multiplano[®].</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: O Multiplano[®] trabalhava a todo o instante com imagens, signos visuais, que evocavam sinais icônicos ou arbitrários, imagens ou representações mentais e ainda a abstração dos conceitos geométricos.</p> |
| <p>12)O Multiplano[®] permite a formação de imagens mentais: a representação mental ocorre quando o aluno associa o objeto ao seu desenho (PAIS, 1996; STERNBERG, 2008) recorrendo ao ver para crer no Multiplano[®]. Logo, quando o aluno for capaz de imaginar a situação sem recorrer à visão, órgão de sentido, formou imagens mentais (<i>ibid</i>).</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: as representações dos alunos foram aperfeiçoando à medida que a UA se desenvolvia. FE formou imagens mentais, pois conseguia realizar algumas tarefas sem recorrer aos dedos ou ao Multiplano[®]. CA necessitava visualizar o sinal ou ainda necessitava recorrer ao Multiplano[®], que decorre que a aluna estava apenas formando representações mentais. Diferentes posições de aprendizagem devido à heterogeneidade dos sujeitos.</p> |
| <p>13) O Multiplano[®] permite atribuir significações a conceitos geométricos: os significados das palavras evoluem (VYGOTSKY, 2000, 2005) à medida que os sujeitos as apreendem e atribuem significado, de forma análoga ocorre com os sinais, pois o sinal é equivalente à palavra (FELIPE; MONTEIRO, 2001).</p> | <p>9.3.2: os alunos foram instigados a perceber a diferença entre “quadrado” e “retângulo”.</p> |
| <p>14)O Multiplano[®] é um recurso mnemônico: o Multiplano[®] é um mediador, como visto, um instrumento de Vygotsky. O uso de mediadores aumenta a capacidade de memorização (VYGOTSKY, 2005), por conseguinte, o Multiplano[®] estimula o desenvolvimento da memória.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: com as representações feitas na placa, os alunos podiam lembrar ou ainda evocar da memória os conceitos estudados bastando perceber as formas na representação: paralelismo, perpendicularismo, ângulos retos, agudos, número de lados, sinal por formatos, dentre outros.</p> |
| <p>15)O Multiplano[®] desperta a criatividade: outra função psicológica que é estimulada pelo uso dos mediadores (VYGOTSKY, 2000, 2005).</p> | <p>9.3.5 e 9.3.7: a qualidade das representações no Multiplano[®] bem como as representações adicionais ao solicitado são indícios de que os alunos interiorizaram os conceitos, abstraíram formas, habilidades essenciais para desenvolver o pensamento geométrico. Alguns exemplos: a representação da simbologia “perpendicular” para ângulo reto pelo aluno FE em 9.3.7, o boneco representado pelo aluno FE além dos objetos solicitados em 9.3.5. Foi FE que usou os pinos indus-arábicos em substituição aos de superfície plana ou esférica para representar as unidades de área em 9.3.8.</p> |

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|--|---|
| <p>16) O Multiplano® possibilita a aprendizagem do princípio de contagem e das apreensões dos sinais numéricos: os alunos procediam à contagem do número de pinos e a partir desse princípio, apreendiam os sinais e o sistema numérico. A ação externa convertida em ação interna desenvolvia o pensamento (VYGOTSKY, 2000, 2005) dentre eles infere-se: o pensamento matemático e o pensamento geométrico.</p> | 9.3.8: a aluna CA usa os dedos como instrumentos para contar. |
| | 9.3.9: o aluno FE conta o número de pinos representado por “quadrados” que preenchem um quadrado e um retângulo. |
| | 9.3.9: o aluno FE conta os pinos do retângulo representado no Multiplano® com auxílio da lapiseira. |
| <p>17) O Multiplano® permite revisar a adição e a multiplicação: os alunos ao contar o número de pinos revisavam as operações de soma e de multiplicação. O uso de mediadores aprimora o raciocínio (VYGOTSKY, 2005), por conseguinte, o raciocínio em matemática.</p> | 9.3.9: o aluno FE usa de simbologia matemática para realizar a multiplicação visando a obter o número de pinos de suas representações. |
| | 9.3.9: de forma análoga, a aluna CA procede a contagem dos pinos, substituindo-os ainda por “pauzinhos” que os somando contabiliza o número de pinos. |
| <p>18) O Multiplano® permitia trabalhar com as barreiras dos alunos: uma forma de atuar em barreiras é intervindo nas ZDP (GARCIA, 1998), logo o Multiplano® por criar ZDP oportunizava ao professor facilitador intervir nas barreiras dos alunos..</p> | 9.3.1 a 9.3.10: grande parte das atividades para a aluna CA eram potenciais, logo o Multiplano® permitia atuar nas ZDP da aluna amenizando barreiras que se apresentavam para a aluna. |
| <p>19) O Multiplano® é um instrumento cultural que permeia a cultura surda: os instrumentos de mediação são instrumentos culturais (GARCIA, 1998), pois estão permeados pela cultura ao qual foram propostos. O Multiplano® é instrumento de mediação dos cegos (FERRONATO, 2002), demonstrando eficácia ao permear outra forma cultural: a cultura surda.</p> | 9.3.9: o uso do Multiplano® foi permeado pela cultura surda, que não foi propósito de sua criação: o uso com cegos. Logo, o Multiplano® foi objeto de manipulação de dois alunos da comunidade dos surdos e o estudo do pensamento geométrico de ambos permitiu analisar o contexto social em que o Multiplano® foi usado: os surdos usam esse instrumento de forma diferenciada dos ouvintes, dos cegos. O Multiplano® demonstrou potencial para surdos sendo válido para os membros desta comunidade. |
| <p>20) O Multiplano® possibilita uma compensação sógnica estabelecendo um “elo” de comunicação entre o professor e o aluno: o uso do instrumento cultural Multiplano® promovia uma compensação sógnica (GARCIA, 1998) ou ainda linguística, por substituir os signos linguísticos por signos visuais. Esses por sua vez formavam “elos comunicativos” decorrentes da incapacidade de a professora RA ou o pesquisador expressarem-se pela Libras.</p> | 9.3.7: Nem o pesquisador, nem a professora dominavam a Libras, por conseguinte, existiam barreiras comunicativas, que foram amenizadas com uso do Multiplano®, uma compensação sógnica. Assim, o Multiplano® atuava como mediador estabelecendo um “elo” entre o professor e o aluno. O professor comunicava uma ação no Multiplano® que era correspondida por outra ação no Multiplano® e a interpretação dessas ações é que diziam se o aluno tinha compreensão dos conteúdos. |

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|--|---|
| <p>21) O Multiplano[®] contribui para a Comunicação Total e a Libras: a Comunicação Total é entendida como qualquer forma de comunicação que se realize com o surdo (GOLDFELD, 2002; SANTANA, 2007), por conseguinte o Multiplano[®] permitia combinar alguns sinais, porém não eram suficientes para estabelecer um diálogo, barreira apontada por Reily (2006) o que dificultava a interação com os surdos. Se a professora ou o pesquisador dominassem a Libras, as interações poderiam ter sido muito mais ricas, pois ambos estariam apropriados da língua de instrução (QUADROS, 1997).</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: apesar de ser inconveniente para o ensino de surdos e ser uma abordagem ultrapassada, o Multiplano[®] era um instrumento que comunicava os conceitos aos alunos pela visualização, criando sinais, formando a língua de instrução. Professor e pesquisador não dominavam a Libras, logo, toda forma de comunicação que emergia pela manipulação com o Multiplano[®] e das interações com os alunos contribuía para a aprendizagem de ambos.</p> |
| <p>22) O Multiplano[®] é manipulado de acordo com os níveis de van Hiele (posições de aprendizagem dos alunos): a manipulação do Multiplano[®] foi usada seguindo-se as fases de aprendizado de van Hiele (VAN HIELE, 1986), que considera os diferentes tempos de aprendizagem e de acordo com as propriedades do modelo (NASSER, 1992; NASSER; TINOCO, 2004).</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: no que concerne à geometria, os avanços do pensamento geométrico ocorriam à medida que os conceitos fossem apreendidos pelos alunos e à medida que eles pudessem fazer uma leitura das representações mentais através das imagens mentais.</p> |
| <p>23) As representações da placa permitem saber os conhecimentos intrínsecos dos alunos: os conhecimentos apreendidos eram objeto de estudo para os próximos conteúdos (NASSER, 1992; NASSER; SANT'ANNA, 2004; NASSER; TINOCO, 2004) o que permitia aos alunos avançar em suas posições de aprendizagem.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: a qualidade das representações na placa, bem como as aproximações pela imitação dos roteiros e das representações feitas de forma autônoma determinavam o nível de conhecimento apreendido pelo aluno, ou seja, os conhecimentos intrínsecos e que serviriam de âncora para os próximos conteúdos a serem estudados. Avanços em posições de aprendizagem.</p> |
| <p>24) O Multiplano[®] permite acompanhar o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos: o acompanhamento diário permitia verificar o raciocínio geométrico que os alunos empregavam ao desenvolver as tarefas (NASSER; TINOCO, 2004), eram responsáveis pelos “balanços periódicos das aquisições” (PERRENOUD, 2000, p. 49). As avaliações baseadas em van Hiele (NASSER, 1992; NASSER; TINOCO, 2004) permitiam acompanhar esse desenvolvimento.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: desde a primeira representação até a última, o docente pode fazer uma avaliação subjetiva do nível de pensamento geométrico dos seus alunos, ou seja, o professor consegue perceber a linha de raciocínio adotada pelos alunos pela qualidade de resposta e de representações das tarefas com uso do Multiplano[®]. Emerge um discurso ou narrativa descritiva das potencialidades dos alunos, levando-se em consideração as posições aprendentes assumidas em diferentes tempos de aprendizagem.</p> |
| <p>25) O Multiplano[®] permite trabalhar ao nível do aluno e estabelecer o diálogo para a argumentação: o Multiplano[®] permitia estabelecer a argumentação, entendida como uma possibilidade de persuasão (RAMOS, 2006). O aluno tinha a oportunidade de mostrar ao professor uma representação, tomada como válida dotada de significação, que podia ser diferente da representação de outros colegas, mas se verdadeira permitia defender uma posição própria. O aluno pela ação (ALRO; SKOVSMOSE, 2006) construía o seu conhecimento, o aluno era o principal agente de conhecimento.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: as representações da placa, o nível de resposta aos exercícios e o desenvolvimento dos planos conforme o ritmo dos alunos são pressupostos que permitiam professor e aluno a trabalharem em um mesmo nível. O diálogo e a argumentação ocorriam pelas intervenções nas ZDP e ainda na própria interação dos alunos com os demais colegas, pesquisador ou professor.</p> |

| ASSERTIVAS CONCLUSIVAS | EVIDÊNCIAS |
|---|--|
| <p>26) O Multiplano[®] trabalha ao nível do aluno: o trabalho ao nível de linguagem e ao nível de conhecimento do aluno é uma das premissas do desenvolvimento do pensamento geométrico baseado em van Hiele (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986). A posição de aprendizagem dos alunos é uma variável relevante.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: à medida que os conhecimentos científicos eram apreendidos pelos alunos, eles desenvolviam níveis maiores de raciocínio em geometria. Logo, conseguiam desenvolver as tarefas com maior facilidade e exatidão. Os sinais apreendidos e os criados nos processos comunicativos aumentavam as trocas sociais e enriqueciam as relações. Além disso, permitia aos alunos a apropriação do materialismo cultural: a simbologia matemática, a geometria, a escrita e a Libras.</p> |
| <p>27) O Multiplano[®] é indicado para alunos surdos e para turmas inclusivas: o Multiplano[®] é um recurso didático concreto (FERRONATO, 2002), objeto de inclusão de cegos (FERRONATO, 2002, 2008). Por conseguinte, este estudo mostrou sua eficácia para surdos, pela diminuição das barreiras comunicativas entre professor e aluno. Essa assertiva apóia-se na recomendação do Multiplano[®] para todos os alunos (BRASIL, 2006b). Logo, procurou-se analisar se o Multiplano[®] será válido para alunos surdos.</p> | <p>9.3.1 a 9.3.10: Rubens Ferronato (FERRONATO, 2002) desenvolveu o Multiplano[®] para AEE do cego, analisando-se as ações dos alunos surdos, pela manipulação do Multiplano[®], pode-se propor o emprego desse recurso, visando o AEES⁷⁹ principalmente em salas de recursos.</p> <p>Apêndice A: o Multiplano[®] mostrou eficácia ao ser empregado por alunos surdos. A professora RA recomenda o seu emprego como recurso de apoio às aulas de Matemática, não devendo ser usado continuamente nas aulas sob risco de os alunos perderem a motivação. A diretora AA ressalta que o Multiplano[®] trabalha o visual, logo indica a sua utilização para surdos.</p> |

Quadro 06: Assertivas conclusivas e evidências

André (2008) afirma que para o etnógrafo concluir uma pesquisa etnográfica, deve dar ênfase ao processo e não efetivamente aos resultados. As assertivas conclusivas permitiram responder ao problema central de pesquisa: **como o uso do Multiplano[®] pode contribuir para a aprendizagem de geometria e para o desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos surdos?** Mas não são suficientes para concluir etnograficamente e compreender o processo da evolução do pensamento. Por isso, sintetiza-se o processo:

O resultado do teste inicial de van Hiele (APÊNDICE C) e do teste inicial de sinais (APÊNDICE D) mostraram que os alunos CA e FE não possuíam conhecimentos sobre geometria, muito menos dos termos empregados nesta área de conhecimento. Obtiveram-se as posições de aprendizagem de ambos os alunos. Com base nesse resultado foi elaborada a UA de geometria, em nível de reconhecimento (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986), função dos

⁷⁹ O AEES mantém os alunos sob a condição da necessidade especial (LOPES, 2007a). O AEES existe e é fato, enquanto persistir a educação inclusiva. O Multiplano[®] pode estar disponível para surdos nestes ambientes.

conhecimentos prévios dos alunos. Essa UA foi realizada usando-se o Multiplano[®] como recurso didático concreto.

Foram ao todo 17 encontros⁸⁰ efetivos de aprendizagem, dos quais 10 contaram com o Multiplano[®] como recurso de apoio. Os demais encontros tiveram por objetivo revisar conteúdos, exercitar a transposição do recurso concreto (PAIS, 1996) e exercitar a apreensão do material cultural da escrita (VYGOTSKY, 2000, 2005), L2 para o surdo, além de exercitar atividades com uso de outros signos, visto que o Multiplano[®] não estava disponível aos alunos fora do contexto escolar. Todas as atividades foram elaboradas com vistas ao desenvolvimento do pensamento geométrico, visando a avançar em termos de posição de aprendizagem, pois a elaboração da UA foi baseada no modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele (NASSER, 1992, NASSER; SANT'ANNA, 2004; VAN HIELE, 1986) que considera os diferentes tempos e as diferentes posições aprendentes dos alunos.

A UA desenvolveu a capacidade de pensamento por sinais. Os sinais equivalem-se às palavras (FELIPE, 2001; FELIPE; MONTEIRO, 2001), por conseguinte toda a análise foi interpretada tomando-se a palavra como análoga ao sinal. A palavra é imagem acústica (SAUSSURE, 1972), inferiu-se, portanto que o sinal também atende a essa característica. O sinal permite ao surdo “expressar seus pensamentos de forma organizada” (LOPES, 2006, p. 64).

Para este estudo de caso, pôde-se verificar que a língua não exercia apenas a função comunicativa, mas era como já previa Vygotsky (VYGOTSKY, 2000, 2005), instrumento de pensamento. O sinal tornava-se símbolo, assim como a palavra para o ouvinte (*ibid*) e é através da apropriação desse materialismo que os alunos CA e FE atribuíam significados aos conceitos que lhes eram ensinados.

Os alunos CA e FE ao apropriarem-se de um sinal, combinado ou criado durante as interações sociais, tinham o material cultural necessário para comunicar esse entendimento aos demais colegas, ao professor ou ainda aos demais membros da sociedade.

A língua de sinais, pelo que podemos observar, é um elemento mediador entre o surdo e o meio social em que vive. Por intermédio dela, os surdos demonstram suas capacidades de interpretação do mundo desenvolvendo estruturas mentais em níveis mais elaborados. (LOPES, 2006, p. 72).

⁸⁰ Tentou-se ao máximo desenvolver as aulas em L1. Muitas barreiras se perceberam em função de ambos, pesquisador HE e professora RA serem ouvintes bilíngues e não dominarem a Libras. Agrava-se ainda que outros educadores bilíngues da escola também não a dominavam.

A apropriação de materialismo cultural e suas variações determinam o pensamento dos sujeitos (VYGOTSKY, 2000, 2005) e é através dessa apropriação que o sujeito desenvolve a sua autonomia e cidadania. Conclui-se, portanto, por este estudo de caso, que tanto o aluno FE, como a aluna CA desenvolveram suas potencialidades de modo análogo aos ouvintes, com as trocas simbólicas ocorridas.

Os alunos por meio de atividades mediadas apropriavam-se dos conceitos geométricos obtidos pelo uso do Multiplano[®] como mediador. Num primeiro nível, a ação era externa (VYGOTSKY, 2005), “material” (LOPES, 2006, p. 63) e depois passou a ser operada de forma “sínica” (*ibid*), interna (VYGOTSKY, 2000). Ao trabalhar com a realidade externa, os alunos podiam representar as formas geométricas e o erro era tomado como construto para a aprendizagem (PERRENOUD, 2000).

O Multiplano[®] criava ZDP por exigir do aluno níveis mais elevados de situações, novas posições aprendentes e era nelas que o professor ou pesquisador atuavam como recomendam Onrubia (1999) e Vygotsky (2000). A ajuda de alguém mais experiente conduzia os alunos a outro nível de desenvolvimento (VYGOTSKY, 2000, 2005).

Além disso, para este estudo de caso, o Multiplano[®] permitiu criar alguns sinais específicos e esporádicos para o léxico da Libras, a partir das representações da placa, por semelhanças, criou-se sinais para termos em geometria combinados com os alunos, que não constavam no léxico da Libras. Geraram-se sinais icônicos e arbitrários.

Ao entender o conceito, se este for construído com a turma, os próprios estudantes criarão os sinais, ou mesmo classificadores para descrever os objetos geométricos. Se o professor impõe os sinais, ele corre o risco de a turma ser apenas uma repetidora, sem compreender o conceito estudado (OLIVEIRA, 2005a, p. 39).

O estudo permitiu obter e dispor um **minivocabulário** (APÊNDICE F). Esses sinais são uma das contribuições deste estudo de caso para a Matemática e ainda para a Libras. A apreensão desses sinais visava à diminuição da barreira comunicativa devido à falta de sinais para tratar termos específicos da Matemática.

Os alunos CA e FE eram os responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento, pois a sua ação era o que determinava a apreensão dos conteúdos. A UA foi sendo desenvolvida e avançando em função do nível de linguagem e de conhecimentos dos alunos (NASSER, 1992; VAN HIELE, 1986). Porém, com o uso do Multiplano[®] e

exercitando uma variedade de situações, os alunos em determinados momentos não precisavam recorrer mais ao material para responder às tarefas que lhes eram propostas.

Quando isso ocorria, significava que o aluno internalizou, conseguiu transpor a materialidade do recurso concreto (PAIS, 1996), ou ainda, conseguiu reconstruir a situação geométrica mentalmente (VYGOTSKY, 2005), passando a operar pelo pensamento, pela mente. O Multiplano[®] foi, portanto, um mediador.

FE conseguia responder a algumas questões sem recorrer à manipulação do Multiplano[®], o que demonstrava que estava operando por imagens mentais (PAIS, 1996; STERNBERG, 2008). CA necessitava recorrer ao material concreto, indícios de que operava por representações mentais (PAIS, 1996; STERNBERG, 2008). É pelo uso da palavra que se conseguia generalizar, classificar, reconhecer enfim designar as coisas (LOPES, 2006; VYGOTSKY, 2000, 2005), por conseguinte, para os alunos CA e FE desenvolverem esse potencial foi necessária a apreensão do sinal. É a língua instrutiva, a L1. Desenvolveram-se testes, trabalhos, com uso do recurso concreto. O professor através de uma avaliação subjetiva registrava no caderno de campo a forma como os alunos raciocinavam, como recomendam Nasser e Santana (2004). Análise não-prescritiva, diagnóstica ou parecerista, mas descritiva dos avanços e das barreiras, principalmente as comunicativas que afetavam o processo de ensino e de aprendizagem.

Constataram-se múltiplas variáveis em ambos os processos. Descentralizou-se o sujeito. A visão reducionista da educação inclusiva de que o aluno é um portador de uma limitação e que possui uma dificuldade de aprendizagem intrínseca foi desmascarada. Existem outras variáveis que podem ser advindas dos educadores, das interações entre ouvinte-bilingue e surdo, da escola e das próprias políticas públicas.

Após o desenvolvimento da UA, aplicaram-se testes finais, visando a analisar os conceitos apreendidos (APÊNDICE P e Q) e os sinais apropriados (APÊNDICE O). FE atingiu o nível 1 de van Hiele, sua posição aprendente é a de reconhecimento (NASSER, 1992; NASSER; TINOCO, 2004; VAN HIELE, 1986). CA não obteve classificação em van Hiele, mas as respostas aos testes das avaliações e também o acompanhamento diário (NASSER; TINOCO, 2004), métodos para avaliar o raciocínio e nível de pensamento geométrico, permitiram perceber que a aluna havia saltado de um estado de conhecimento nulo para outro em que já atribuía significações, ou seja, evoluiu a posição aprendente.

CA enfrentou muitas barreiras, não apenas com a geometria, mas com a Matemática. Necessitou muitas intervenções do professor. O Multiplano[®] não conseguiu eliminá-las, mas

permitiu amenizá-las, conviver com elas. Houve, portanto, evolução do pensamento geométrico.

No que se refere aos custos, o Multiplano[®] possui elevado valor (APÊNDICE A), logo para ser adquirido em grandes quantidades deve-se fazer uma previsão orçamentária buscar-se os recursos.

Este estudo de caso permitiu ainda analisar a importância do intérprete educacional. Pode-se concluir que as interações com o intérprete são muito mais ricas e produtivas, pois se trabalha a todo instante com a língua natural dos surdos, a Libras, essencial para o desenvolvimento cognitivo do surdo (FELIPE; MONTEIRO, 2001; QUADROS, 1997; SANTANA, 2007). Ideal fosse que todos os professores ouvintes bilíngues dominassem a Libras tal como os intérpretes. Este caso demonstra que a possibilidade ainda é emergente.

Com relação às metodologias empregadas, a ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) demonstrou sua eficácia na análise e produção de metatextos, os quais contribuíram para os capítulos desta dissertação. Como desvantagem, apresenta-se o fator tempo. A ATD demanda muita análise, dedicação e interpretação. Para analisar os materiais tendo em vista o problema central, requer novas categorizações e interpretações, sendo um processo lento, que demanda bastante tempo de análise. Este estudo de caso é uma evidência de tal processo.

A fotoetnografia (ACHUTTI, 1997, 2004) permitiu descrever de que forma os alunos surdos representavam as figuras, além de registrar os erros dos alunos. A desvantagem desse método está associada à própria foto capturada. Para este estudo de caso evidenciou-se que quanto mais focalizássemos as representações, deixando de lado detalhes do ambiente, mais restritas ficavam as narrativas, mais pobres eram os dados da imagem.

A transcrição de vídeos (BELEI et al, 2008; PINHEIRO; KAKEHASHI; ANGELO, 2005; RIESMANN, 2008; ROSE, 2004) foi a técnica mais efetiva usada para analisar os dados do campo neste estudo de caso. É um método tradicional de obtenção de narrativas, que apresentou como desvantagem o tempo e requer preparação do analista para a sua compreensão. Assim, o pesquisador etnográfico precisa estar preparado para analisar os dados (ANDRÉ, 2008; GHEDIN; FRANCO, 2008), pois são suas habilidades que conforme os autores garantem a eficiência da análise. Por conseguinte, o pesquisador necessitou especializar-se para poder analisar os vídeos. Assistir aos vídeos e deles extrair significações não foi uma tarefa fácil, principalmente, pelo fato de grande parte das comunicações se sucederem por sinais.

Hoje já existem softwares que permitem fazer a transcrição de línguas sinalizadas captadas por vídeos, como ANVIL – *Annotation of vídeo and language data*, ELAN –

EUDICO *Language Annoator*, CLAN – *Computerized Language Analysis*, SIGNSTREAM -, TRANSANA (MCCLEARY; VIOTTI, 2009). Tais *softwares* não dispensam também a preparação do analista, bem como possuem plataformas em outro idioma que pode ser uma barreira no início do seu manuseio, mas apresenta como vantagem a otimização do tempo.

O caderno de campo (ACHUTTI; HASSEN, 2004; MOREIRA; CALEFFE, 2006) demonstrou-se um recurso eficiente. Por meio dele o pesquisador podia anotar qualquer observação que considerasse relevante. Todos os dados anotados foram analisados pela ATD. Não apresentou desvantagens aparentes neste estudo de caso.

Com relação aos diários etnográficos (ZABALZA, 2004), estes constituíram o *corpus* bruto para a ATD. Neles foram registrados etnograficamente o processo de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos CA e FE e as suas posições de aprendizagem. Demonstrou-se eficiente para este estudo de caso, principalmente por ser um documento que pode ser inclusive analisado por outros pesquisadores inclusive emergindo novas interpretações da sincronia e diacronia dos fatos.

Já os questionários (BELEI et al, 2008; MOREIRA; CALEFFE, 2006) e entrevistas em áudio (GASKELL, 2004; MOREIRA; CALEFFE, 2006) foram dados que para este estudo de caso contribuíram para uma análise mais contextual, não permitiam o registro do desenvolvimento do pensamento geométrico, lembrando que os surdos se comunicavam por sinais, logo a captação do som era limitada e as respostas dos questionários ficavam limitadas à boa vontade dos seus respondentes.

Com relação às filosofias educacionais, pôde-se concluir que os diálogos com os alunos ocorriam por CT, em que todas as formas de comunicação eram usadas (GOLDFELD, 2002; SANTANA, 2007). Inaceitável nos dias de hoje, essa abordagem pode ser constatada neste estudo de caso. As mímicas, a datilologia, o Português sinalizado, o oralismo e alguns sinais foram meios de expressão da professora RA e do pesquisador com os alunos durante o desenvolvimento da UA em geometria. Realidade que vinha contra a metodologia empregada pela escola: o bilinguismo.

Este estudo de caso pode contribuir para uma análise com vistas à educação inclusiva (CARVALHO, 2008; MANTOAN, 2006). Se numa sala em que os docentes e os próprios alunos pouco conheciam sobre Libras, imagina-se num ambiente em que a Libras ou “resquícios” dessa língua não estejam presentes.

Para uma prática psicopedagógica que pretenda favorecer o desenvolvimento psicológico do surdo três aspectos são fundamentais: (a) o professor (ou outro profissional) que lida com surdos deve ter **fluência** em Libras; (b) as estratégias de ensino e de matemática devem favorecer experiências significativas para o aluno; (c) o aluno deve ter, no seu processo de escolarização, a oportunidade de lidar com diferentes funções do número (FAVERO; PIMENTA, 2006, p. 231, grifo nosso).

Portanto, a Libras é indispensável para educação de surdos e o Multiplano[®] pode contribuir para a criação de alguns sinais específicos e diminuir barreiras comunicativas. Esses sinais para serem institucionalizados devem ser reconhecidos e utilizados pela comunidade surda. O mini-vocabulário desta dissertação (APÊNDICE F) objetiva tal efeito.

Para proceder à explicação dos conceitos em geometria neste estudo de caso, usaram-se alguns classificadores, obtidos a partir das representações na placa do Multiplano[®], sinais que imitam a imagem e substituem as formas. Porém, ressalta Oliveira (2005a) que os classificadores não devem ser confundidos com sinais.

Os classificadores são usados para descrever o animal ou objeto ou ainda a pessoa (BRITO, 1997; OLIVEIRA, 2005a; PARANÁ, 1998). “Os classificadores são descrições particulares” (OLIVEIRA, 2005a, p. 29). Ao referir-se ao conceito presente na palavra “quadrado”, esse conceito não estaria contido no classificador QUADRADO (OLIVEIRA, 2005a). Os classificadores são empregados na ausência de um sinal específico (*ibid*).

Pode ocorrer muitas vezes no ensino da Matemática a apropriação de um classificador, vindo a tornar-se um sinal (*ibid*), mas este “sinal” levará consigo sempre uma descrição particular (*ibid*). Os sinais para CÍRCULO, QUADRADO, RETÂNGULO, TRIÂNGULO (APÊNDICE F) obtidos a partir do dicionário de Libras (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, 2001b) são obtidos pelo uso do classificador do “g”:



Figura 103 - Cl: [G] (PARANÁ, 1998, p. 29)

São particularizações e a sinalização ocorre por formatos, ou seja, o classificador descreve “com a extremidade do indicador” (PARANÁ, 1998, p. 29) a forma da figura. De

forma análoga usaram-se classificadores para: GEOMETRIA, LADO, PARALEL@ e PARALELOGRAMO (APÊNDICE F).

No que se refere aos sinais, combinou-se sinal específico para: CÍRCULO, LOSANGO, MULTIPLANO, PERPENDICULAR, PONTO, QUADRADO, RETA, RETÂNGULO, TRAPÉZIO, TRIÂNGULO-RETÂNGULO e TRIÂNGULO (APÊNDICE F). Por exemplo, para a palavra “paralelogramo” a aluna CA fez a sinalização por formatos comunicando a apreensão mental da forma, logo usou um classificador.

Assim, uma forma de criar um sinal consistiria em “desenhar” espacialmente este objeto dentro do espaço sinalizante (PARANÁ, 1998). Essa metodologia é a sinalização por formatos. Foi a técnica usada pelos alunos CA e FE para representarem as formas aos quais não haviam apreendido o sinal. Os alunos CA e FE quando sinalizavam por formatos não estavam apenas comunicando a sinalização, mas demonstrando também que a forma geométrica estava apreendida na memória. O sinal é uma imagem mental. A comunicação por formatos é decorrente de uma representação mental da forma sinalizada. Sintetizando, pode-se dizer que quando um aluno sinaliza por formatos “quadrado”, ao mesmo tempo essa sinalização demonstra que ele tem apreendido a imagem mental da forma. Portanto, para analisar o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos levou-se em consideração essa conclusão.

A pesquisa etnográfica permite ao etnógrafo pesquisar mesmo durante as suas conclusões, são teorias que emergem da própria conclusão etnográfica (ANDRÉ, 2008; MOREIRA; CALEFFE, 2006; GHEDIN; FRANCO, 2008). Logo, durante a análise e obtenção das conclusões emergiu a seguinte proposição: se tivéssemos sinais para todos os termos em geometria, isso garantiria o processo comunicativo? Por exemplo, para a afirmativa: “Pessoal essa figura é quadrado”, bastaria reconhecermos os sinais para “pessoal”, “essa”, “é” e “quadrado”? Poderia-se arriscar uma transcrição para a Libras: PESSOAL ESS@ FIGURA É QUADRADO.

Não, a expressão está incorreta. Ela segue a estrutura do Português, devemos lembrar que a Libras possui estrutura independente do Português (CASTRO; CARVALHO, 2005; FELIPE, 2001; GOLDFELD, 2002; QUADROS, 1997). “Não é fonêmica, como a oral, nem alfabética como a escrita.” (SANTANA, 2007, p. 196). Logo, o conhecimento da morfologia dos sinais apenas não é suficiente para a elaboração de frases concisas, ou seja, existe a sintaxe, a semântica e a fonologia (BRITO, 1997; PARANÁ, 1998; QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004) dentre outros aspectos que fazem parte da estrutura gramatical da Libras.

Os sinais são expressos pelos surdos de forma que compõem frases que vão além da ordem Sujeito-Verbo-Objeto: SVO, estrutura básica da Língua Portuguesa (QUADROS, 1999; QUADROS; KARNOPP, 2004). Outras formas podem ser ou não aceitáveis como as demonstradas num exemplo da tabela abaixo, elaborada a partir de exemplos de Quadros (1999):

| | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| S JOHN | V ASSISTIR | O TV |
| S JOHN | O TV | V ASSISTIR |
| O TV | S JOHN | V ASSISTIR |
| V ASSISTIR | O TV | S JOHN |
| V ASSISTIR | S JOHN | O TV |
| O TV | V ASSISTIR | S JOHN |

Quadro 07: Estrutura das frases em Libras (elaborado de QUADROS, 1999, p. 195-207).

Durante a comunicação em Libras, são aceitáveis as formas SVO, SOV e OSV (QUADROS, 1999; QUADROS; KARNOPP, 2004). Essas formas possibilitam compreender a mensagem transmitida sem que haja perda de sentido na frase. Logo, a exposição contínua à língua portuguesa, como ocorre na educação inclusiva, podem privar os surdos a essas formas de construção, pois não haverá estímulos aos DAL.

Por conseguinte o professor para explicar os conceitos matemáticos terá que escolher uma dessas formas. Por exemplo, para a frase:

Você sabe fazer o desenho de um quadrado?

Em Libras ficaria assim reescrita:

DESENHO QUADRADO VOCÊ SABER?

Percebe-se uma barreira em identificar os elementos estruturais da frase como os descritos na tabela acima. Logo, para expressar ênfase a um conceito ou objeto, os surdos usam outra estrutura frasal mais frequente, que é a topicalização (QUADROS, 1997; QUADROS; KARNOPP, 2004) para comunicarem conceitos geométricos.

A topicalização flexibiliza a ordem da frase (*ibid*) e é mais frequente em Libras afirma a autora. Topicalizar consiste em colocar em evidência o ponto mais importante da frase. Na frase proposta, visa-se, a saber, se o aluno sabe “desenhar quadrado”, logo, “desenhar

quadrado” torna-se o objeto de topicalização. A topicalização “consiste em evidenciar um determinado tema, posicionado no início da frase, e o suceder com comentários a respeito” (SANTOS; SILVEIRA; ALUÍSIO, 2009, p. 376). Logo, para a frase pode-se concluir que ficaria assim topicalizada:

<DESENHO QUADRADO> VOCÊ SABER? (objeto topicalizado)

A topicalização foi o ponto crucial para que o pesquisador tomasse a pesquisa etnográfica como concluída. Tãmanha é a barreira em topicalizar que já existem softwares como o “editor de anotações de simplificação” (*ibid*, p. 374), visando a simplificar textos em Português e aproximá-los da tradução à Libras. Como resultado da simplificação textual, obtém-se um texto, numa espécie de “interlíngua” (SANTOS; SILVEIRA; ALUÍSIO, 2009).

Enfim, atingiu-se o limite de capacidade de análise do pesquisador. Como prevêem André (2008) e Ghedin e Franco (2008) o pesquisador saberá o momento em que a pesquisa é dita concluída pelo próprio envolvimento com os dados, assim, foi a topicalização e a sua complexidade que estabeleceram esse limite. Portanto, fica um ponto de partida para que novas pesquisas, inclusive que envolvam o uso do Multiplano[®] se desenvolvam e possam contribuir ainda mais para ciência matemática e para a comunidade dos surdos.

REFERÊNCIAS

ACESSIBILIDADE BRASIL. **Projeto Tlibras tradutor Português x Libras**. Disponível em: <<http://www.acesso brasil.org.br/index.php?itemid=39>>. Acesso em: 10 jul. 2008.

_____. **Libras**: dicionário da língua brasileira de sinais. Software Versão 2.0. 2006. Disponível em: <<http://www.acesso brasil.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2009.

ACHUTTI, Luiz Eduardo Robson. **Fotoetnografia**: um estudo de antropologia visual sobre cotidiano, lixo e trabalho. Porto Alegre: Tomo Editorial, 1997.

_____. Fotos e Palavras, do Campo aos Livros. In: **Portal da Fotoetnografia do Grupo de Pesquisa Fotografia e Fotoetnografia**: Arte e Antropologia. 2004. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/fotoetnografia/textos/texto_achutti.pdf>, Acesso em: 24 jul. 2009.

ACHUTTI, Luiz Eduardo Robson; HASSEN, Maria de Nazareth Agra. Caderno de campo digital: antropologia em novas mídias. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 10, n. 21, p. 273-289, jan./jun. 2004.

ALBUQUERQUE, Fernanda Medeiros de. **Unidade de aprendizagem**: uma alternativa para professores e alunos conviverem melhor. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.

ALCURE, Lenira; CARNEIRO, Rosane. **Comunicação verbal e não verbal**. Rio de Janeiro: SENAC/DN/DFP, 1996.

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2008.

ARNOLD, Delci Knebelkamp. As condições para o surgimento das dificuldades de aprendizagem na escola inclusiva. **UNIREVISTA**, São Leopoldo, v. 1, n. 2, p. 1-11, abr. 2006. Disponível em: <http://www.unirevista.unisinos.br/_pdf/UNIrev_Arnolds.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2008.

_____. Dificuldade de aprendizagem em tempo de escola para todos. In: LOPES, Maura Corcini; DALÍGNA, Maria Cláudia (orgs.). **In/exclusão**: nas tramas da escola. Canoas: ULBRA, 2007, p. 89-114.

ARNOLDO JUNIOR, Henrique. **Ensino de física para surdos**. São Leopoldo: Unisinos, 2005. Trabalho de conclusão de curso.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola**: o que é - como se faz. São Paulo: Loyola, 2006.

BARROSO, Juliane Matsubara (org.). **Projeto Pitangua**: Matemática. 1º série. São Paulo: Moderna, 2005.

BELEI, Renata Aparecida; PASCHOAL, Sandra Regina Gimenez; NASCIMENTO, Edinalva Neves; MATSUMOTO, Patrícia Helena Vivan Ribeiro. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. In: **Cadernos de Educação**/FaE/PPGE/UFPel/Pelotas n. 30, 187-199, janeiro/junho 2008.

BEYER, Hugo Otto. **Inclusão e avaliação na escola de alunos com necessidades educacionais especiais**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

BONI, Paulo César; MORESCHI, Bruna Maria. Fotoetnografia: a importância da fotografia para o resgate etnográfico. **Revista Digital de Cinema Documentário**, v. 1, p. 137-157, 2007.

BOSQUILHA, Alessandra; AMARAL, João Tomás. **Minimanual compacto de Matemática: teoria e prática – ensino fundamental**. São Paulo: Rideel, 2003.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em 10 maio 2008.

_____. Ministério da Ação Social. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: MAS/CORDE, 1994.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

_____. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

_____. MEC. Secretaria de Educação Especial. **Projeto Escola Viva: Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola - Alunos com necessidades educacionais especiais: adaptações curriculares de grande porte**. Brasília: MEC/SEESP, v. 5, 2000b.

_____. **Projeto Escola Viva: Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola - Alunos com necessidades educacionais especiais: adaptações curriculares de pequeno porte**. Brasília: MEC/SEESP, v. 6, 2000c.

_____. **Projeto Escola Viva: Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – Alunos com necessidades educacionais especiais: resumindo nossa conversa**. Brasília: MEC/SEESP, 2000d.

_____. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental – Matemática**. 3 ed. Brasília: 2001.

_____. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2002a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

_____. **Projeto Escola Viva:** Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – Alunos com necessidades educacionais especiais: reconhecendo os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem relacionadas a condutas típicas. Brasília: MEC/SEESP, v.2, 2002b.

_____. Decreto nº **5.296, de 2 de dezembro de 2004.** Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2004a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

_____. MEC. Secretaria da Educação Especial. **Educação Infantil:** saberes e práticas da inclusão. Dificuldades acentuadas de aprendizagem, deficiência múltipla. Brasília, 2004b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/educa%20infantil%204.pdf>>, acessado em 10/05/2008.

_____. Decreto nº **5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 10 de maio 2008.

_____. **Saberes e práticas da inclusão:** desenvolvendo competências para o atendimento as necessidades educacionais especiais de alunos surdos. 2.ed. Brasília: MEC, SEESP, 2006a.

_____. Secretaria da Educação Especial. **Parecer Técnico da Comissão Brasileira de Estudo e Pesquisa do Soroban sobre o “Multiplano”.** Brasília, 2006b. Disponível em <<http://www.multiplano.com.br/mec.html>>. Acesso em: 01 nov. 2008.

_____. Decreto nº **6.571, de 17 de setembro de 2008.** Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2008a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm>. Acesso em: 10 out. 2009.

_____. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.** Secretaria de Educação Especial. Grupo de trabalho da política nacional de educação especial. Brasília, 2008b. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2008.

BRITO, Lucinda ferreira. **Integração social e educação de surdos.** Rio de Janeiro: Babel, 1993.

_____. Língua Brasileira de Sinais – Libras. In: BRITO, Lucinda et al. **Educação Especial:** Língua Brasileira de Sinais. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Especial, v. 3, n. 4, 1997, p. 19-61.

BURNIER, Padre Vicente de Paulo Penido. A história da linguagem de sinais no Brasil. In: HOEMANN, Harry W.; OATES, Pe. Eugênio; HOEMANN, Shirley A. **Linguagem de Sinais no Brasil.** Porto Alegre: Pallotti, 1983, p. 37-39.

CAMILLO, Camila Righi Medeiros. Avaliação como dispositivo pedagógico: narrativas de professores surdos no contexto das práticas pedagógicas. In: THOMA, Adriana da Silva; KLEIN, Madalena (orgs.). **Currículo e avaliação: a diferença surda na escola**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2009, p. 69-85.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue: Língua de Sinais Brasileira – Libras**. São Paulo: EDUSP, v. I: sinais de A a L, 2001a.

_____. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue: Língua de Sinais Brasileira – Libras**. São Paulo: EDUSP, v. II: sinais de M a Z, 2001b.

_____. **Enciclopédia da língua de Sinais Brasileira: o mundo do surdo em Libras**. São Paulo: EDUSP, v. 1: educação, 2004.

_____. **Enciclopédia da língua de Sinais Brasileira: o mundo do surdo em Libras**. São Paulo: EDUSP, v. 8: palavras de função gramatical, 2005.

CARVALHO, Rosita Edler. **Removendo barreiras para a aprendizagem: educação inclusiva**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

_____. **Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

CASTRO, Alberto Rainha de; CARVALHO, Ilza Silva de. **Comunicação por língua brasileira de sinais**. Brasília: SENAC, 2005.

CHOMSKY, Noam. **Aspectos da teoria da sintaxe**. 2. ed. Coimbra: Armênio Amado, 1978.

CROWLEY, Mary L. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST Mary Montgomery; SHULTE, Albert P. (org.) **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994, p. 01-20.

CUNHA, Maria Isabel da. Conta-me agora!: As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Rev. Fac. Educ.** São Paulo, v. 23, n. 1-2, Jan. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010225551997000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 mar. 2010.

DACANAL, José Hildebrando. **Linguagem, poder e ensino da língua**. Porto Alegre: WS editor, 2006.

DAMÁZIO, Mirlene Ferreira Macedo. **Atendimento educacional especializado: pessoa com surdez**. Brasília: MEC, SEESP, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática 1**. 1.^a série. 3. ed. São Paulo: Ática, 2000.

_____. **Matemática: vivência e construção**. 2.^o série. 2. ed. São Paulo: Ática, 2004.

DEL RÉ, Alessandra. A pesquisa em aquisição da linguagem: teoria e prática. In: DEL, RÉ, Alessandra (org.). **Aquisição da linguagem: uma abordagem psicolinguística**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 13-25.

DELGADO MARTINS, Maria Raquel. In: PINHO E MELO, Antônio et al. **A criança deficiente auditiva: situação educativa em Portugal**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986, p. 13-44.

ENCONTRO DE SURDOS DA BAHIA, 2006, Salvador. **A educação que nós, surdos, queremos e temos direito**. Salvador: UFBA, 2006. Disponível em: <http://www.eusurdo.ufba.br/arquivos/educacao_surdos_querem.doc>. Acesso em: 10 maio 2008.

ENGERS, Maria Emília Amaral. Pesquisa educacional: reflexões sobre a abordagem etnográfica. In: ENGERS, Maria Emília Amara et al (org.). **Paradigmas e metodologias em educação: notas para reflexão**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994, p. 65-74.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FAVERO, Maria Helena; PIMENTA, Meireluce Leite. Pensamento e linguagem: a língua de sinais na resolução de problemas. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722006000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 8 abr. 2010.

FELIPE, Tanya Amara. Introdução à gramática da Libras. In: BRITO, Lucinda et al. **Educação Especial: Língua Brasileira de Sinais**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Especial, v. III, n. 4, 1997. p. 81-107.

_____. **Libras em contexto: curso básico**. Livro do cursista. Brasília: MEC, SEESP, 2001.

FELIPE, Tanya Amara; MONTEIRO, Myrna Salerno. **Libras em contexto**. Curso Básico. Livro do professor. Brasília: MEC, SEESP, 2001.

FENEIS. Federação Nacional de Educação e Integração do Surdo. **Intérprete: código de ética**. Disponível em: <http://www.feneis.com.br/page/interpretes_codigoetica.asp>. Acesso em: 08 out. 2008.

FERNANDES, Eulália; CORREIA, Cláudio Manoel de Carvalho. Bilinguismo e surdez: a evolução dos conceitos no domínio da linguagem. In: FERNANDES, Eulália. (org). **Surdez e bilinguismo**. Porto Alegre: Mediação, 2005, p. 7-25.

FERNANDES, Sueli de Fátima. **Surdez e linguagens: é possível o diálogo entre as diferenças?** Dissertação de Mestrado em Letras: Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1998.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino de Matemática**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção: Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2002.

_____. **Manual de utilização do multiplano.** Cascavel: Multiplano, 2008.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GARCIA, Fabianne Ávila; LINDEMANN, Renata Hernandez. MIRAR, Grupo. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (org.). **Educação em ciências:** produção de currículos e formação de professores. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006, p. 65-84.

GARCIA, Jaqueline. **Matemática.** 1º série. São Paulo: Escala Educacional, 2005.

GARCIA, Jesus Nicasio. **Manual das dificuldades de aprendizagem:** linguagem, leitura, escrita e matemática. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GASKELL, George. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som:** um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 64-89.

GERDES, Paulus. **Sobre o despertar do pensamento geométrico.** Curitiba: UFPR, 1992.

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

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** São Paulo: Cortez, 2008.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. **Linguagem, surdez e educação.** Campinas: Autores Associados, 1999.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar:** como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. Rio de Janeiro: Record, 2000.

GOLDFELD, Marcia. **Linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista.** São Paulo: Plexus, 2002.

GOTTI, Marlene de Oliveira. **Português para deficiente auditivo.** Brasília: Edunb, 1992.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

HERNANDEZ, Ivane Reis Calvo. Avaliação numa proposta construtivista. In: ENRICONE, Délcia; FARIA e GRILLO, Marlene (org.). **Avaliação:** uma discussão em aberto. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 119-130.

HILLESHEIM, Rosália - **A viabilidade do educar pela pesquisa a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre serpentes.** Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.

IMENES, Luiz Márcio; JAKUBOVIC, José; LELLIS, Marcelo. **Novo caminho: matemática:** 3.ª série. São Paulo: Scipione, 1997.

_____. **Matemática ao vivo:** 1.ª série. 7. ed. São Paulo: Scipione, 1998a.

_____. **Novo caminho: matemática**: 1.^a série. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1998b.

_____. **Novo tempo**: 3.^a série. 1. ed. São Paulo: Scipione, 2000.

JARDINETTI, José Roberto Boettger. Abstrato e concreto no ensino da matemática: algumas reflexões. **Bolema**, ano 11, nº 12, p. 45-57, 1996.

JOVCHELOVITCH, Sandra; BAUER, Martin W. Entrevista narrativa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 90-113.

KALEFF, Ana Maria; HENRIQUES, Almir de Souza; REI, Dulce Monteiro. Desenvolvimento do pensamento geométrico: o modelo de van Hiele. **Bolema**, ano 10, nº 10, p. 21-30, 1994.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **Os processos dialógicos entre aluno surdo e educador ouvinte**: examinado a construção de conhecimentos. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1996.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. O que dizem/sentem alunos participantes de uma experiência de inclusão escolar com aluno surdo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 13, n. 2, p. 257-280, mai.-ago. 2007.

LEDUR, Elsa Alice et al. **Metodologia do ensino-aprendizagem da geometria plana**. São Leopoldo: UNISINOS, 1992.

LEIVAS, José Carlos Pinto. Teoria de van Hiele: atividades. **Revista de Educação Matemática**, Rio Grande, n. 1, ano 1, 2002.

LOIZOS, Peter. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 137-155.

LOPES, Maura Corcini. Relações de poderes no espaço multicultural da escola para surdos. In: SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. 2. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001, p. 105-121.

_____. A mediação material e sógnica no processo de integração de crianças surdas. In: SKLIAR, Carlos (org.). **Educação e Exclusão**: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. 5. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2006, p. 58-74.

_____. Inclusão escolar: currículo, diferença e identidade. In: LOPES, Maura Corcini; DAL'IGNA, Maria Cláudia (orgs.). **In/exclusão**: nas tramas da escola. Canoas: ULBRA, 2007a, p. 11-33.

_____. **Surdez e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007b.

LOPES, Maura Corcini; FABRIS, Eli Terezinha Henn. Dificuldade de aprendizagem: uma invenção moderna. In: **28º REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO (ANPED): 40 ANOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NO BRASIL**, 2005. 17p.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANTOAN, Maria Teresa. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista**, n. 4, p. 3–13, 1 sem. 1995.

MARCHESI, Álvaro. Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús e cols. **Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 3, 2004a, p. 15-30.

_____. Desenvolvimento e educação das crianças surdas. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús e cols. **Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, v. 3, 2004b, p. 171-192.

MARRA, Tânia Vieira. **Compreensão leitora, maturidade linguística, desempenho escolar: um estudo correlacional**. Dissertação de mestrado. Porto Alegre. PUCRS, 2007.

MCCLEARY, Leland; VIOTTI, Evani. **Transcrição de dados de uma língua sinalizada: um estudo piloto da transcrição de narrativas na língua de sinais brasileira (LSB)**. Disponível em: <<http://www.feneis.com.br/arquivos/McCleary+Viotti-2006.pdf>>. Consulta em 24.12.2009.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz. **Metodologia da Pesquisa para o Professor Pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. In: MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999, p. 95-108.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. São Paulo: Papirus, 2004.

NASSER, Lilian. O desenvolvimento do raciocínio em geometria. **Boletim GEPEM**. Rio de Janeiro, nº 27, pp. 93-99, 1990.

_____. Níveis de van Hiele: uma explicação definitiva para as dificuldades em geometria? **Boletim GEPEM**. Rio de Janeiro. n° 29, pp. 31-35, 1991.

_____. **Using the van Hiele Theory to Improve Secondary School Geometry in Brazil**. Tese de doutorado, King's College, Universidade de Londres, 1992.

_____. **A teoria de van Hiele: pesquisa e aplicação**. Trabalho apresentado no 1º Seminário Internacional de Educação Matemática. UFRJ, 1993.

NASSER, Lílian; SANT'ANNA, Neide P. (Coord.). **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. Rio de Janeiro: Projeto Fundação IM/UFRJ, 2004.

NASSER, Lílian; TINOCO, Lúcia. **Curso básico de geometria: enfoque didático**. Módulo I. Rio de Janeiro: Projeto Fundação IM/UFRJ, 2004.

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

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky - aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2005b.

ONRUBIA, JAVIER. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento e nelas intervir. In: COLL, César; MARTÍN, Elena. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999, p. 123-151.

PAIS, Luiz Carlos. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul./dez., 1996.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Aspectos linguísticos da língua brasileira de sinais**. Curitiba: SEED/SUED/DEE, 1998.

PENN, Gemma. Análise semiótica de imagens paradas. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 319-342.

PERLIN, Gladis. Identidades surdas. In: SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001, p. 51-73.

PERRENOUD, Phillippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

PILETTI, Claudino. **Didática geral**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2006

PINHEIRO, Eliana Moreira; KAKEHASHI, Tereza Yoshiko; ANGELO, Margareth. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, Oct. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692005000500016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 Oct. 2009.

PITTA, Isabel ; DANESI, Marlene Canarim. **Retratando a educação especial em Porto Alegre**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

QUADROS, Ronilce Muller de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____. Diversidade e unidade nas línguas de sinais: LIBRAS e ASL. In: SKLIAR, Carlos (org.). **Atualidades da educação bilingue para surdos**. Porto Alegre: Mediação, 1999, v. 2, p. 195-207.

_____. **O tradutor-intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. 2. ed. Brasília: MEC, 2004.

_____. O “BI” em bilinguismo na educação de surdos. In: FERNANDES, Eulalia (org.). **Surdez e bilinguismo**. Porto Alegre: Mediação, 2005, p. 26-36.

QUADROS, Ronilce Muller; KARNOPP, Lodenir Becker. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 25-49.

REDONDO, Maria Cristina; CARVALHO, Josefina Martins. **Deficiência auditiva**. Cadernos da TV escola. Educação especial. Brasília: MEC, Secretaria de Educação à distância, 2001.

REILY, Lucia. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. São Paulo: Papyrus, 2006.

_____. O papel da igreja nos primórdios da educação dos surdos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, p. 308-326, maio-ago. 2007.

RIESMANN, Catherine Kohler. **Narrative methods for the human sciences**. Los Angeles: SAGE, 2008.

RINALDI, Giuseppe et al (org.) **Deficiência auditiva**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Especial, v. 1, n. 4, 1997.

_____. **A educação dos surdos**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Especial, v. 2, n. 4, 1997.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação do estado do Rio Grande do Sul. **Padrão Referencial de Currículo**. Porto Alegre, 1995, v. 13.

_____. Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos. **Política educacional para surdos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2005.

ROCHA, Luiz Carlos de Assis. **Estruturas morfológicas do português**. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

ROSE, Diana. Análise de imagens em movimento. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2004, p. 343-364.

ROTTA, Newra Tellechea. Dificuldades para a aprendizagem. In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos (org.). **Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre, Artmed, 2006, p. 113-123.

SACKS, Oliver. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SANTAELLA, Lúcia. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

SANTANA, Ana Paula. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007.

SANTOS, Guilherme Spolavori; SILVEIRA, Milene Selbach; ALUÍSIO, Sandra Maria. **Produção de textos paralelos em língua portuguesa e uma interlíngua de Libras**. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1317>> . Acesso em 01 set. 2009.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Referencial sobre avaliação da aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais**. São Paulo, 2007.

SAUSSURE, Ferdinand. **Cours de linguistique générale**. Édition critique préparée par Tullio de Mauro. Paris: Payot, 1972.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Nomenclatura na área da surdez**. Disponível em: <http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/deficiencia/0007/Nomenclatura_na_area_da_surdez.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2008.

SAUSSURE, Ferdinand. **Cours de linguistique générale**. Édition critique préparée par Tullio de Mauro. Paris: Payot, 1972.

SCHNEUWLY, Bernard; BRONCKART, Jean-Paul (Coord.). **Vygotsky hoy**. Madrid: Popular, 2008.

SILVEIRA, Patrícia Bortoncello. Alunos não-aprendentes. In: LOPES, Maura Corcini; DAL'IGNA, Maria Cláudia (orgs.). **In/exclusão: nas tramas da escola**. Canoas: ULBRA, 2007, p. 115-132.

SKLIAR, Carlos. Os estudos surdos em educação: problematizando a normalidade. In: _____ (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001, p. 7-32.

_____. Uma perspectiva sócio-histórica sobre a psicologia e a educação dos surdos. In: SKLIAR, Carlos (org.). **Educação e Exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2006, p. 75-110.

SOARES, Magda. **Linguagem e escola: uma perspectiva social**. 9. ed. São Paulo: Ática, 2002.

SOARES, Maria Aparecida Leite. **A educação do surdo no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2005.

SOSSO, Juliana. **Convivendo com a Matemática: a construção do conhecimento e da cidadania**. 2.^a série. São Paulo: Atual, 2000.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia cognitiva**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STUMPF, Marianne Rossi. Transcrições de língua de sinais brasileira em *signwriting*. In: LODI, Ana Claudia Balieiro et al (org.). **Letramento e minorias**. Porto Alegre: Mediação, 2002. p. 62-70.

_____. Sistema sigwriting: por uma escrita funcional para o surdo. In: THOMA, Adriana; LOPES, Maura Corcini (orgs.). **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidades e diferença no campo da educação**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, p. 143-159.

_____. **Aprendizagem de escrita de língua de sinais pelo sistema signwriting: línguas de sinais no papel e no computador**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS, 2005.

STÜRMER, Ingrid Ertel. Avaliação na educação de surdos: o inquietante processo de ensino-aprendizagem do português como segunda língua. In: THOMA, Adriana da Silva; KLEIN, Madalena (orgs.). **Currículo e avaliação: a diferença surda na escola**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2009, p. 86-107.

THOMA, Adriana da Silva. Identidades e diferença surda constituídas pela avaliação. In: THOMA, Adriana da Silva; KLEIN, Madalena (orgs.). **Currículo e avaliação: a diferença surda na escola**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2009, p. 49-68.

UNICEF. **Declaração mundial sobre educação para todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem**. Jomtiem, 1990.

USIKIN, Zalman. **Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry**. Chicago: University of Chicago, 1982.

VAN DER VEER, René; VALSINER, Jaan. **Vygotsky: uma síntese**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

VAN HIELE, Pierre Marie. **Structure and insight**. Orlando: Academic Press, 1986.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem:** práticas de mudança – por uma práxis transformadora. 5. ed., v. 6, São Paulo: Libertad, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Obras escogidas V:** fundamentos de defectología. Madri: Visor, 1997.

_____. **O desenvolvimento psicológico na infância.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. **O desenvolvimento psicológico na infância.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. **Psicologia pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

YIN, Robert K. **Case study research:** design and methods. London: SAGE, 1994.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula:** um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO

Neste apêndice procede-se à análise das tarefas que não envolveram o uso do Multiplano[®]. As atividades estão organizadas pelas datas dos encontros.

1 Estudando as figuras geométricas (03.06.2008)

Trabalharam-se neste encontro tarefas de recortes e colagens, visando a exercitar a associação do nome de uma figura geométrica à palavra em Português e à classificação em função das formas. No campo “colar triângulos” (APÊNDICE E) seguem as colagens de CA e FE:



Figura 1 - Recortes e colagens da aluna CA e FE

Além disso, um tema de casa foi proposto visando à apreensão dos conteúdos estudados. Abaixo segue um recorte e colagem dos alunos CA e FE:



Figura 2 - Tarefas de tema de casa resolvidas pelos alunos CA e FE

2 Aplicando o teste inicial de sinais (28.05.2008)

O teste inicial de sinais (APÊNDICE D) foi aplicado no dia 28 de maio de 2008, sob a responsabilidade da professora RA. Os alunos não obtiveram rendimento, ou seja, não associaram nenhum sinal dos onze solicitados. Tratava-se especificamente de um ditado, visando a avaliar a compreensão de sinais antes de desenvolver a UA em geometria.

Dessa forma, houve a necessidade de trabalhar a linguagem geométrica inicial, propiciando-lhes uma comunicação adequada, como prevê van Hiele (VAN HIELE, 1986) e ainda, dando-lhes condições de apropriação da língua para a condução das atividades conscientes (VYGOTSKY, 2000, 2005). A posição de aprendizagem dos alunos é tomada como ponto de partida para qualquer condução do processo de ensino e de aprendizagem.

3 Pesquisador HE realiza uma aula sem apoio de intérprete (04.06.2008)

O pesquisador HE elaborou e desenvolveu a aula para este encontro visando a trabalhar os conteúdos das aulas anteriores (APÊNDICE H). HE não sabia Libras nesta época e, portanto haveria durante o processo comunicativo, barreiras comunicativas (BRASIL, 2005; OLIVEIRA, 2005a). A posição da câmera foi espacial, não sendo possível recortar imagens.

Uma atividade de recorte e colagem foi proposta como tema de casa. Abaixo seguem alguns exemplos dos alunos CA e FE:



Figura 3 - Recortes e colagens dos alunos CA e FE

A atividade visa a trabalhar a visualização, classificação de formas geométricas, enfim, a identificação pela sua forma global, posição aprendente 1 de van Hiele (NASSER, 1990, 1991; NASSER; TINOCO, 2004; NASSER; SANT'ANNA, 2004; VAN HIELE, 1986). São disponibilizadas figuras de diferentes tamanhos, posições, cores e formas fazendo com que abandonem algum protótipo⁸¹ apreendido. Trabalha-se a evolução dos conceitos cotidianos para conceitos científicos (VYGOTSKY, 2000, 2005). Os alunos devem ser capazes de transpor para outras situações os conceitos apreendidos, ou seja, visa-se a desenvolver a capacidade de abstração, que associado ao pensamento desenvolve o pensamento geométrico.

4 Aprendendo a desenhar formas geométricas (10.06.2008)

A professora RA autorizou os alunos a escreverem e a desenharem numa divisória da sala que viria a ser pintada. Baseado nesse fato, o pesquisador HE solicitou que em vez de serem feitos desenhos quaisquer, que fossem feitos desenhos dos conteúdos desenvolvidos nas aulas anteriores, uma revisão.

Os alunos exercitaram o desenho das formas geométricas. Para isso usaram como instrumentos uma régua e uma tampa de plástico circular. Tais objetos são externos (VYGOTSKY, 2000, 2005) e devem ser usados pelos alunos para auxiliá-los a formarem representações mentais. Abaixo temos exemplos dos desenhos de FE e CA respectivamente:

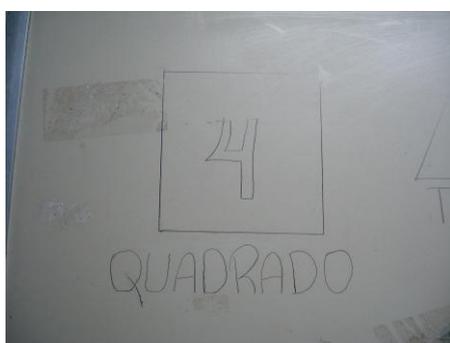


Figura-4 - FOTO 08-10.06.2008



Figura 5 - FOTO 06-10.06.2008

⁸¹ “O quadrado com os lados paralelos às bordas da folha do caderno” (NASSER; TINOCO, 2004, p. 71) é um exemplo de protótipo. São imagens mentais que confundem a mente do aluno, se girarmos esse “quadrado”, o aluno pode identificá-lo como um “losango” explicam os autores, principalmente quando deve-se organizar as figuras por classes: quadrado, losango, polígono dentre outras.

Para CA, a professora RA solicita ainda o desenho de uma “casa” e um “sol”.



Figura 6 - FOTO 14-10.06.2008

A professora RA perguntou para a aluna CA o número de lados de cada figura que desenhava, usando os sinais NÚMERO e LADO. A sequência abaixo mostra o sinal usado por RA para “lado”:

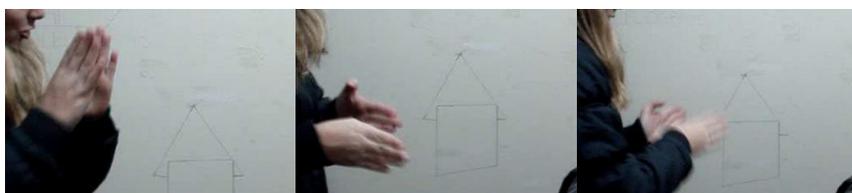


Figura 7 - RV 07 - 15seg a 18seg - VÍDEO 03-10.06.2008

Novamente percebe-se um sinal diferente usado em um contexto comunicativo. A atividade trabalhou a fase de integração em van Hiele (1986). Nada de novo foi apresentado, houve apenas a sintetização dos conteúdos trabalhados. Percebeu-se que CA respondeu a algumas perguntas, sem utilizar-se de instrumentos, o que demonstrava que já estava operando mentalmente:



Figura 8 -RV 07 - 23seg - VÍDEO 03-10.06.2008

5 Atividades de revisão pela professora RA (11.06.2008)

Aula elaborada e desenvolvida pela professora RA. Foram desenvolvidas atividades de revisão sem utilização do Multiplano[®]. Visava-se a trabalhar a capacidade de abstração dos alunos e a transposição da materialidade dos objetos (PAIS, 1996).

Abstrair “[...] significa generalizar, avançar além do sensorial, daquilo que é perceptível pelos órgãos sensoriais, para refletir sobre características, princípios, elementos comuns a vários objetos.” (REILY, 2006, p. 135).

“A partir das generalizações primitivas, o pensamento eleva-se ao nível dos conceitos mais abstratos” (VYGOTSKY, 2005, p. 152). A escrita para Vygotsky (2005) apresenta alto nível de abstração, então se julgou conveniente o exercício da escrita, principalmente pelo fato de que para o surdo, é a L2 (QUADROS, 1997).

Os surdos devem ser expostos à linguagem escrita, para que também desenvolvam essa capacidade: “A aquisição da linguagem pressupõe exposição à linguagem, portanto, a aquisição de língua escrita necessita, obviamente, de exposição a textos escritos.” (MARRA, 2007, p. 36). Abaixo vemos a resolução de um exercício por ambos os alunos:

| desenho | nome | lados |
|---------|-----------|-------|
| ○ | círculo | 0 |
| △ | triângulo | 3 |
| □ | retângulo | 4 |

| | | |
|---|------------|---|
| ○ | círculo | 0 |
| △ | triângulos | 3 |
| □ | retângulos | 4 |

Figura 9 - Campos preenchidos pelos alunos CA e FE

Esse exercício solicitava aos alunos que completassem uma tabela com os campos que faltassem. No que se refere ao nome das figuras, CA cometeu erros de acentuação ao escrever as palavras “retângulo” e “triângulo”. Erros comuns como os cometidos por ouvintes. Já FE escreveu os nomes no plural. Todas as atividades deste encontro foram corrigidas com os alunos.

6 Revisando os conteúdos em geometria (18.06.2008)

RA elaborou cinco questões que tratavam sobre todos os conceitos trabalhados, como “figuras planas”, “lado”, percepção do número de formas em uma figura geométrica e classificação quanto ao número de lados, ou seja, conteúdos que estavam ao nível do aluno como propõe o modelo van Hiele (NASSER; TINOCO, 2004), que consideravam a sua posição de aprendizagem.

As atividades visavam a elevar a capacidade abstrativa dos alunos e a exercitar a escrita da L2 de termos matemáticos específicos da área de geometria, baseados nos erros cometidos pelos alunos no encontro anterior. “Na escrita, somos obrigados a criar a situação, ou a representá-la para nós mesmo. Isso exige um distanciamento da situação real.” (VYGOTSKY, 2005, p. 124).

Por exemplo, a atividade que consistia em “ligar” o “nome” de uma figura ao seu respectivo “número de lados”:

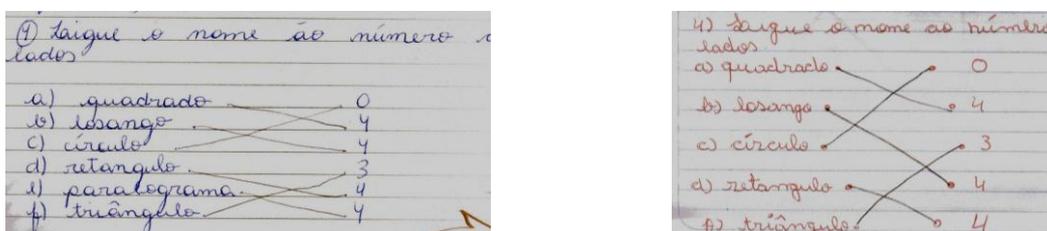


Figura 10 - Respostas dos alunos CA e FE para os exercícios de “ligar”

À medida que os alunos eram expostos à escrita, diminuía os erros ortográficos, ou seja, ampliavam-se os *inputs* linguísticos (CHOMSKY, 1978; SANTANA, 2007).

7 Atividades de revisão: pontos, retas e seus tipos, ângulos e seus tipos (08.07.2008)

RA desenvolveu atividades sobre geometria visando a revisar os conteúdos trabalhados. Elaboraram diferentes enunciados baseados em exercícios dos livros de Imenes

et al (1997, 1998a, 1998b, 2000). As tarefas visavam a desenvolver o pensamento abstrato dos alunos. Abaixo alguns exemplos das atividades desenvolvidas:

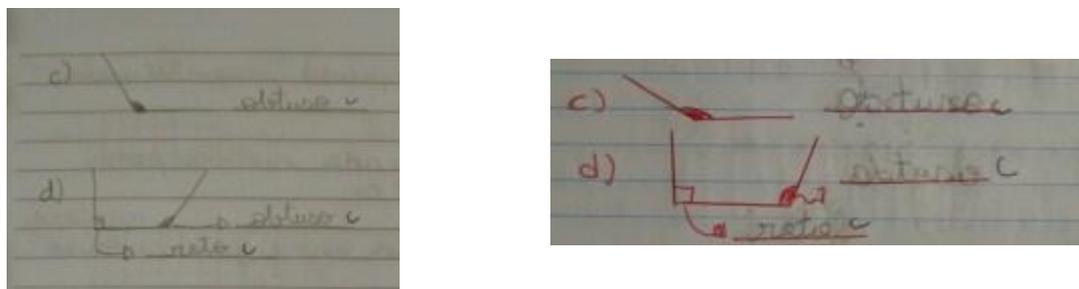


Figura 11 - Exercícios sobre ângulos dos alunos CA e FE

8 Atividades de revisão: pontos, tipos de retas e tipos de ângulos (15.07.2008)

Elaborada pela professora, foram desenvolvidas novas atividades de revisão sobre os conteúdos estudados. Estudou-se ponto, reta, tipos de retas e tipos de ângulos.



Figura 12 - Revisão sobre geometria pela aluna CA

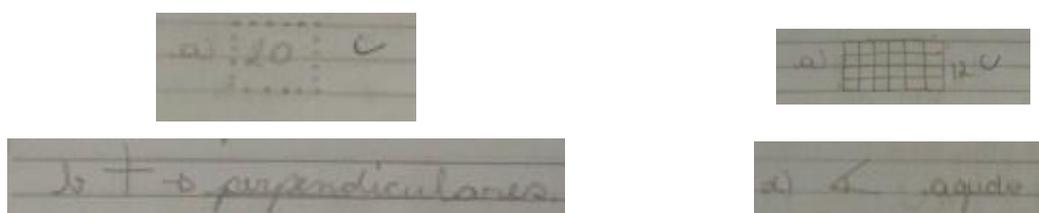


Figura 13 - Revisão sobre geometria pelo aluno FE

CA e FE tiveram diferentes percepções sobre os enunciados no quadro. Para o enunciado do subitem “a” nas figuras 17 e 18, por exemplo, cada aluno teve uma percepção sobre o enunciado que realmente estava no quadro, que continha 30 pontos.

Conforme Sternberg (2008) a mente manipula as imagens obtidas pela visão, meio sensorial, de forma que cria uma representação mental do objeto. Cada indivíduo cria representações mentais que podem ser diferentes em relação a outros indivíduos. Pôde-se constatar que para ambos os alunos as figuras fornecidas foram as mesmas, porém o desenho, reflete a representação mental de cada um deles.

Durante o processo de contagem, ambos os alunos usaram “lápiz” e os “dedos” como instrumentos. Não muito comum, se percebia o balbucio dos alunos durante a contagem. Abaixo, percebe-se a aluna CA contando “pontos” e o aluno FE contando “retas”:



Figura 14 - RF 01-SIG 10.07.2008



Figura 15 - RV 02 - 10seg - VÍDEO 10-15.07.2008

Associava-se o sinal de um número a cada ponto contado e assim procedia a uma representação mental, que nas palavras de Saussure (1972) é a impressão psíquica de uma palavra, no caso dos surdos, é a impressão psíquica do sinal da Libras, que é a forma que os alunos atribuem significantes aos sinais.

FE também usa o lápis para contar o número de pontos. Não sinalizava, nem balbuciava para algarismos abaixo de 10. Acima desse número, sinalizava para contar. Ambos usaram os “dedos” como instrumentos, recursos externos, que serviam de guias para controlar a ação psicológica (VYGOTSKY, 2000).

Os alunos não conseguiam associar o contar simplesmente com o lápis tomado como instrumento, **havia a necessidade de visualizar o sinal**. O sinal análogo à palavra é instrumento de pensamento (SAUSSURE, 1972) usado como meio para que fosse percebido pela visão do aluno e se convertesse no cérebro em conceito. Não é diálogo entre duas pessoas, mas sim um diálogo consigo mesmo.

O sinal constante a cada objeto contado é uma forma de o aluno surdo travar um diálogo consigo próprio, ou seja, a língua regula as ações do pensamento, ou ainda, as operações psicológicas. Logo, “há mudanças nas operações mentais em função do uso dos signos” (SANTANA, 2007, p. 207).

O surdo mesmo sem dotar de língua oral não estaria impedido de pensar. É o processo de internalização (VYGOTSKY, 2000). “O ato de escrever implica uma tradução a partir da fala interior” (VYGOTSKY, 2005, p. 124). Assim, o surdo para escrever necessita num primeiro momento comunicar-se com si mesmo, para depois haver a transposição para a escrita. É mais uma vez um indício que a Libras não apenas tem a função comunicativa, mas que serve de estrutura para as operações psicológicas.

9 Estudo do “ponto”, “reta” e “ângulo” (02.07.2008)

Não se utilizou o Multiplano[®]. Desenvolveu-se o plano teórico baseado em representações do Multiplano[®] extraídas do seu manual (FERRONATO, 2008). Foi elaborado de forma ao aluno compreender os conceitos de “ponto” e “reta”, com vistas a fornecer subsídios para que os alunos pudessem discernir os “tipos de retas”. Por se tratar de conteúdos abstratos, procurou-se também relacionar os conceitos ao cotidiano, do aluno, visando a desenvolver a percepção e o pensamento geométrico dos alunos.

A proposta foi elaborada para usar o Multiplano[®] e representar todas as situações na placa. Como na imagem já aparecia a representação, a professora RA julgou conveniente não utilizar o Multiplano[®], pois além de perder tempo, os alunos iriam praticar apenas o mecanicismo de representações.

As tarefas continham enunciados, relacionadas à L2 (QUADROS, 1997). Alguns exemplos de respostas dos alunos:



Figura 16 - tarefa sobre ângulos dos alunos CA e FE

Além disso, uma lista de exercícios foi elaborada por RA para trabalhar com os alunos a interpretação de enunciados.

10 Teste final de sinais (23.07.2008)

Realizou-se o teste final de sinais. Um outro ditado, visando a analisar a apreensão final de sinais pelos alunos. Em primeiro lugar com a aluna CA, para que não percebesse os sinais do aluno FE. Para CA os enunciados do teste de sinais foram ainda elucidados em datilologia, visando a analisar se a aluna apresentava barreiras em leitura:

| FIGURA | SINAL | DATILOGIA |
|-----------------|----------------------|------------------------------------|
| “ponto” | PARALEL@; | PARALEL@; |
| “reta” | sinal que não condiz | sinal que não condiz |
| “quadrado” | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO | RETÂNGULO: por formatos |
| “retângulo” | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO: por formatos |
| “losango” | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO | LOSANGO |
| “paralelogramo” | RETÂNGULO | RETÂNGULO: por formatos |
| “trapézio” | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO |
| “círculo” | CÍRCULO | |
| “triângulo” | RETÂNGULO; | RETÂNGULO |
| “geometria” | PARALEL@ | sinal que não condiz |
| “matemática” | MATEMÁTICA | |

Quadro 1 - Respostas da aluna CA ao teste de sinais: 18% de acertos

Os sinais formalizados pela aluna CA foram apenas dois: CÍRCULO e MATEMÁTICA. Para os demais termos, a aluna não atribuiu significados. RA faz o teste de sinais com o aluno FE:

| FIGURA | SINAL | DATILOGRAFIA |
|-----------------|-----------------------------|---------------------|
| “ponto” | PONTO | |
| “reta” | RETA | |
| “quadrado” | QUADRADO: por formatos | |
| “retângulo” | RETÂNGULO | |
| “losango” | LOSANGO: por formatos | |
| “paralelogramo” | PARALELOGRAMO: por formatos | |
| “trapézio” | TRAPÉZIO: por formatos | |
| “círculo” | CÍRCULO | |
| “triângulo” | TRIÂNGULO-EQUILÁTERO | |
| “geometria” | GEOMETRIA | |
| “matemática” | MATEMÁTICA | |

Quadro 2 - respostas do aluno FE ao teste de sinais: 100% de acertos

FE tinha todos os sinais formalizados.

11 Sentimentos de uso do Multiplano[®]

Houve uma preocupação dos pesquisadores HE e MN em saber o sentimento de uso do Multiplano[®]. Mediante a ATD foi possível analisar os sentimentos das pessoas que trabalharam com esse material. Ainda procedeu-se a uma entrevista com a professora RA (APÊNDICE Z) visando a reforçar os dados analisados.

FE gostou de estudar com o Multiplano[®]. Considera fácil o seu manuseio e organização do material, recomendando o seu uso para o ensino. CA também gostou de trabalhar com o Multiplano[®], mas ao contrário de FE considerava o material difícil, mas reconheceu e recomendou o seu uso. CA gostou muito das aulas com o Multiplano[®].

A diretora AA partiu do ponto de vista que os surdos se desenvolvem e trabalham muito mais a partir do visual. Logo, quando o pesquisador abriu os compartimentos do kit e AA viu as peças e o formato como se encaixam, visualizou as turmas trabalhando com o material.

AA disse que tinha a ideia de estruturar⁸² cada disciplina em uma sala. Assim, com o Multiplano[®] imaginou uma sala em que os alunos poderiam atuar com o concreto. Durante a manipulação com material concreto, o aluno deve abstrair os conteúdos, afirma AA e complementa

“[...] a barreira é realmente esta, olhar o concreto e depois conseguir abstrair, mas no momento em que o concreto é um material diferenciado e de fácil manuseio, como o Multiplano[®], será de bom uso na escola, não só para a geometria, mas para todos os conteúdos a serem trabalhados.”

RA já estava com anseios em usar o Multiplano[®], pelo fato de não dominar a Libras, ressalta:

“A primeira impressão que a gente tem do material é que ele é muito colorido, ele chama atenção, ele alegra os olhos, ele é gostoso de visualizar. Eu não conhecia o material, eu não sabia como manusear, isso é mais difícil, tu tens que elaborar alguma coisa e tens que conhecer o material.”

Pelo depoimento acima houve uma preocupação inicial da professora relativa ao manuseio do kit, mas depois, com o seu uso adquiriu segurança e competência para manipulá-lo. Outro sentimento ao empregar o Multiplano[®] foi a aceitação. Segundo RA no início o Multiplano[®] é novo, diferente e muito apreciado. Fugia-se da aula convencional.

O Multiplano[®] foi criado para cegos, por esse motivo eles necessitam o contato permanente com o material, já para os surdos não ocorre da mesma forma, por serem videntes, os surdos pelo uso frequente do material acabam enjoando de manusear, afirma RA. Conforme RA o material é um ótimo recurso, mas não deve ser usado continuamente nas aulas destacou a professora.

12 Barreiras de pesquisa

1 Subsídios para a pesquisa: o custo do Multiplano[®] é relativamente elevado, cerca de R\$ 175,00 para cada kit. Enviou-se o projeto para diversas empresas e comércios da região

⁸² Percebe-se que a diretora AA imaginou adaptações curriculares à perspectiva bilíngue e não adaptações da perspectiva inclusiva.

metropolitana. Nenhuma ofereceu suporte ou apoio à pesquisa, exceto a empresa Multiplano[®], que ofereceu um kit Multiplano[®] para cada dez que fossem adquiridos e assessoria *on-line* no que se referia ao à forma de utilização do material. Foram adquiridos 5 kits subsidiados pelo pesquisador HE e o orientador de pesquisa MN;

2 Busca de escola como alvo de pesquisa: a escola de surdos PE de outra cidade da região metropolitana de Porto Alegre/RS não aceitou a proposta. A supervisora pedagógica estava cansada, pelo tempo de trabalho, motivos que estava ansiosa por aposentar-se. De forma análoga, foi a escola de surdos CA de Porto Alegre. Segundo a supervisão, a aceitabilidade da proposta estaria condicionada apenas ao domínio da Libras por parte do pesquisador, pré-requisito que não pôde ser atendido, por conseguinte a pesquisa foi dispensada.

A proposta foi aceita pela supervisão pedagógica de uma escola de um Município da Grande Porto Alegre, em troca da aquisição dos kits Multiplano[®] como recurso didático para a escola. A diretora AA estava trabalhando com projetos em nível de pós-graduação, em estudos surdos junto à UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Sua busca pela formação continuada é um fato que pode ter contribuído para a sua aceitação.

3 Resistências iniciais da professora da disciplina de matemática: RA não dominava geometria e não tinha conhecimentos sobre o Multiplano[®]. Sentia-se insegura em trabalhar com o material. Opôs-se inicialmente às propostas da pesquisa. Ausentou-se em muitas aulas, que foram cobertas pelo pesquisador HE. Alguns fatores foram: a falta de conhecimentos em geometria como já apontava Fainguelernt (1999) e a falta de um curso de capacitação preparação para atuar com o Multiplano[®]. A solução foi adotar uma data que a professora sentisse segura em ministrar os conteúdos e iniciar as atividades com o Multiplano[®].

APÊNDICE B – EXEMPLOS DA METODOLOGIA

Exemplo 1: Transcrição de vídeo

NARRATIVA: VÍDEO 04-01.07.2008

O aluno FE coloca alguns pinos na placa do Multiplano[®] retangular. Visualmente e contando alguns furos faz uma montagem observando padrões de paralelismo. Com muita habilidade, torce o elástico para representar uma reta.



Figura 1 - RV 04 - 24seg - VÍDEO 04-01.07.2008

Coloca a primeira reta e depois enrola o elástico novamente, fixando a segunda reta na placa, representando no Multiplano[®] duas retas paralelas.



Figura 2 - RV 05 - 47seg - VÍDEO 04-01.07.2008

Exemplo 2: Transcrição de fotos

A professora RA passa a corrigir as atividades desenvolvidas pela aluna CA. A primeira atividade que corrige consistia em pintar as figuras de diferentes cores de acordo com o número de lados. Nesse momento o aluno FE já se encontrava recortando as figuras.

O aluno FE, após terminar as atividades, passou a representar no Multiplano® a atividade dois da terceira lauda, que consistia em contar o número de formas geométricas de um desenho dado.

A professora RA revê com a aluna CA a contagem do número de lados e as cores que utilizou para representar as atividades da primeira atividade proposta. O aluno FE continua recortando as figuras.

ANÁLISE VISUAL DAS FOTOS: 24.06.2008 (parcial)



FOTO 01-24.06.2008

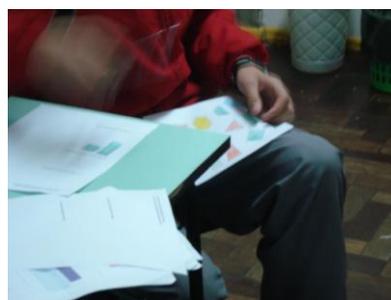


FOTO 02-24.06.2008

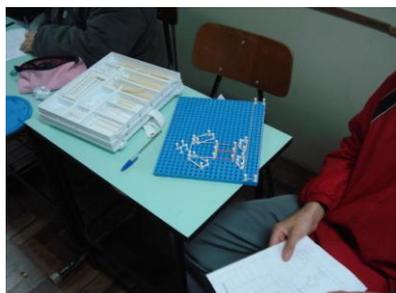
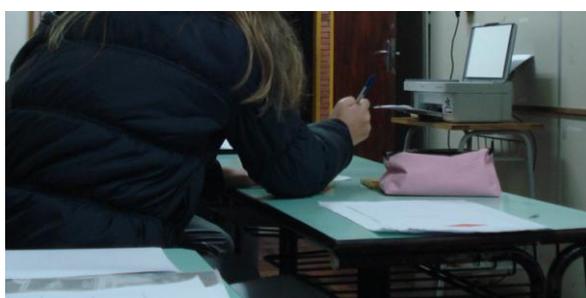


FOTO 03-24.06.2008



FOTO 04-24.06.2008



RF01-SIG 01-24.06.2008



RF02-SIG 02-24.06.2008

Figura 3 - Fotos e recortes de fotos analisados

Exemplo 3:**DIÁRIO ETNOGRÁFICO - 22.07.2008****1 Procedimentos de filmagem**

A filmagem originou 30 vídeos, com a seguinte duração: VÍDEO 01-22.07.2008: 11seg, VÍDEO 02-22.07.2008: 04min15seg, VÍDEO 03-22.07.2008: 36seg, VÍDEO 04-22.07.2008: 26seg, VÍDEO 05-22.07.2008: 40seg, VÍDEO 06-22.07.2008: 55seg, VÍDEO 07-22.07.2008: 04min36seg, VÍDEO 08-22.07.2008: 26seg, VÍDEO 09-22.07.2008: 01min50seg, VÍDEO 10-22.07.2008: 36seg, VÍDEO 11-22.07.2008: 01min59seg, VÍDEO 12-22.07.2008: 52seg, VÍDEO 13-22.07.2008: 01min31seg, VÍDEO 14-22.07.2008: 54seg, VÍDEO 15-22.07.2008: 17seg, VÍDEO 16-22.07.2008: 58seg, VÍDEO 17-22.07.2008: 51seg, VÍDEO 18-22.07.2008: 01min05seg, VÍDEO 19-22.07.2008: 39seg, VÍDEO 20-22.07.2008: 06seg, VÍDEO 21-22.07.2008: 01min11seg, VÍDEO 22-22.07.2008: 01min54seg, VÍDEO 23-22.07.2008: 33seg, VÍDEO 24-22.07.2008: 03min02seg, VÍDEO 25-22.07.2008: 31seg, VÍDEO 26-22.07.2008: 02min41seg, VÍDEO 27-22.07.2008: 01min43seg, VÍDEO 28-22.07.2008: 02min05seg, VÍDEO 29-22.07.2008: 25seg, VÍDEO 30-22.07.2008: 03min15seg.

2 Procedimentos iniciais

A seguir, percebe-se a sala de Matemática:



Figura 4 - FOTO 08-22.07.2008

RA elaborou uma aula de revisão e uma atividade de recortes e colagens visando a revisar conteúdos sobre área de figuras planas e atividades de recortes e colagens. Descreve no quadro as fórmulas de áreas de um “quadrado” e de um “retângulo”, conforme o apêndice N.

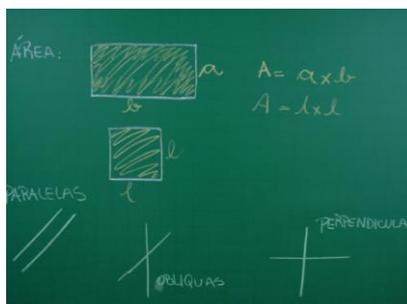


Figura 5 - FOTO 04-22.07.2008

RA desenha no quadro duas “retas paralelas”, duas “retas oblíquas” e duas “retas perpendiculares”, usados para explicar os conteúdos para um dos alunos ausentes. O exposto serviu de revisão para os alunos CA e FE.

3 O estudo de áreas pelos alunos

Procede-se ao registro das atividades desenvolvidas pelos alunos com uso do Multiplano[®].

3.1 FE revisando áreas

FE baseado na lista de exercícios de revisão de áreas (Apêndice N) passa a representar na placa algumas das tarefas solicitadas. FE usou os pinos com detalhes em Braille e Indu-Arábico para preencher a área em vez de usar os pinos de superfície esférica ou plana como previa o projeto do kit.

FE procede à contagem do número de “pinos” que cabiam dentro de um “quadrado” (conforme tarefa um do apêndice N). O aluno usa a ponta da lapiseira colocando-a sobre cada “quadrado” que contava ao mesmo tempo em que sinaliza o número correspondente. Abaixo FE sinalizando o número 9.



Figura 6 - RV 04 - 01seg - VÍDEO 06-22.07.2008

FE responde ao primeiro item da questão. Depois para o segundo item faz a multiplicação, usando a escrivainha para rascunhar.



Figura 7 - RV 05 - 39seg - VÍDEO 06-22.07.2008

Resolve e depois completa no espaço correspondente. Para o retângulo da tarefa dois (ver Apêndice N) cuja dimensão é de 17×7 , FE pede a atenção da professora RA para verificar se a sua representação estava correta. A professora oralmente explica que a figura possui “18 e 8”. Sinaliza IGUAL, CERTO. FE havia representado um “retângulo” de proporção 17×8 .

Depois sinaliza para o aluno QUANT@ referindo-se à pergunta que solicitava para responder o número de pinos que cabiam dentro da figura, próximo campo a ser preenchido na tarefa dois (conforme apêndice N). O aluno pergunta: QUANT@? Passou a contar com auxílio da lapiseira o número de pinos, colocava a ponta da lapiseira sobre o pino e mentalmente o contava.



Figura 8 - RV 03 - 20seg - VÍDEO 05-22.07.2008

Ao contar o quinto pino, RA intervém dizendo:

| | |
|----------------------|--|
| Português (falado) | Aqui, o número que tem aqui é igual a oito vezes oitenta e oito. |
| Português sinalizado | AQUI NÚMERO IGUAL 8 X 88 |

Depois das duas tarefas FE realiza as atividades de pintar e recortar. Com o lápis de cor pinta as figuras solicitadas. Sua pintura fica delimitada entre as dimensões da área da figura. FE cola as figuras que recortou, colando-as nos espaços correspondentes. Depois de coladas preenche o nome das formas. Demonstra expressões de felicidade. Sinaliza FIM, dizendo que concluiu todas as atividades.

RA corrige com o aluno FE as respostas do material impresso. Percebe alguns pequenos erros e os apaga. O aluno responde novamente.

RA esclarece para o aluno FE o enunciado da tarefa três (ver Apêndice N), que consistia em montar um quadrado de lado 6. Para isso solicita:

| | |
|----------------------|--|
| Português (falado) | Fazer um quadrado com lado igual a seis aqui |
| Português sinalizado | QUADRADO LADO IGUAL 6, FAZER |

FE com muita agilidade pega os pinos e inicia a representação no Multiplano[®]. Termina com exatidão a tarefa.



Figura 9 - RV 08 - 01min49seg - VÍDEO 22-22.07.2008

Depois, responde no material impresso. Para a atividade de recortes e colagens FE pinta bem delimitada as figuras, recorta e as cola. Depois completa nas figuras o “nome” das formas. Concluído, aguarda a professora RA para correção do material.

3.2 CA revisando áreas

CA faz as representações no Multiplano[®]. A aluna sinaliza de 6 a 25. Para a contagem, coloca a ponta da lapiseira sobre o pino contado e ao mesmo tempo sinaliza o número correspondente.



Figura 10 - RV 02 - 01seg - VÍDEO 04-22.07.2008

CA usa o lápis para contar os pinos do retângulo que montou no Multiplano[®]. CA montou uma forma de proporções 9 x 7. Durante o processo de contagem sinaliza ao mesmo tempo em que conta. Perde-se durante a contagem. Inicia novamente a contagem partindo de outro pino que não àquele que havia parado de contar.

Inicia novamente a contagem. Sinaliza corretamente ao mesmo tempo em que conta também de forma correta. A professora RA ao pegar um material ao lado da aluna, distrai a atenção, vindo novamente a se perder na contagem.

Desiste de contar no Multiplano[®], e inicia a contagem dos quadradinhos do quadrado da primeira tarefa com o Multiplano[®]. Pede auxílio da professora RA. RA ao perceber as barreiras enfrentadas por CA esclarece que o enunciado da questão solicitava o número de “pinos” (ver apêndice N). Mostra para a aluna como contar os “quadradinhos”, coloca a ponta do lápis sobre cada quadradinho ao mesmo tempo em que sinaliza. A aluna atenta à contagem sinaliza simultaneamente com a professora.

RA apóia a aluna, pega alguns pinos e começa a completar com os que faltavam para a representação da aluna:

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Português (falado) | Fazer o desenho igual aqui |
| Português sinalizado | FAZER DESENHO IGUAL AQUI |

CA representa no Multiplano[®] um quadrado 9 x 9. Enfrentou novas barreiras. Verificou que havia colocado menos pinos do que o que havia contado. Coloca mais uma carreira a representação assume uma nova forma 10 x 9.

RA corrige a nova representação da aluna. RA pede para a aluna CA proceder à contagem de uma carreira de pinos, sinalizando RETA. CA conta com apoio do lápis. Ao mesmo tempo em que coloca a ponta sobre cada um dos pinos sinaliza-os para contar. Sinaliza e conta corretamente, sinalizando o número 11 para a professora RA.

RA confirma com a aluna 11. Mostra no material impresso que havia 14. Sinaliza FALTAR 3, a aluna imediatamente pega os pinos para preencher e concluir a atividade. A nova representação da aluna fica com 15 x 9. Conta com a aluna a altura do retângulo, RA coloca o indicador sobre cada pino que contava ao mesmo tempo em que CA sinalizava, até que CA sinaliza 9. RA sinaliza que o outro lado do quadrado deveria ter 14 pinos. A aluna completa com mais pinos.

CA representa ao final da atividade um quadrado de lado 15.

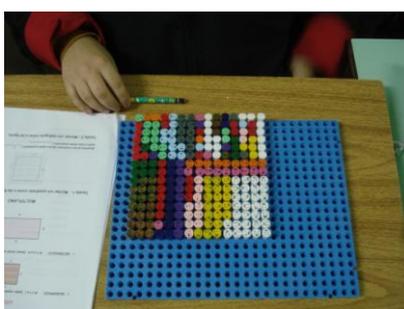


Figura 11 - FOTO 05-22.07.2008

Com sua nova representação de quadrado, 15 x 15, CA começa a contar os pinos. RA sinaliza 15, dizendo para a aluna que sua representação tinha uma carreira a mais de pinos e remove a carreira sobressalente. A aluna demonstra expressões de incompreensão da intervenção.

Com o lápis, CA inicia novamente a contagem dos pinos. Conta, indica e sinaliza os pinos com auxílio do lápis até 14. Confirma com a professora RA: 14? A professora responde que agora as formas estavam iguais. RA sinaliza agora para a aluna: QUANT@ referindo-se

que era para a aluna contar o número de pinos representados. A aluna demonstra expressões de surpresa. Para auxiliar a aluna à condução da resposta, RA passa o dedo indicador sobre uma das carreiras da base e sinaliza X, referente a “vezes” (operação matemática) e depois passa o indicador sobre a carreira da altura.

A aluna demonstra expressões de incompreensão do solicitado. CA havia removido a carreira a mais que continha na horizontal. Havia uma carreira de 15 pinos. A aluna retirou a carreira toda transformando finalmente o quadrado na forma 14×14 . RA revê com a aluna a contagem. A aluna sinaliza 14 referindo-se agora ao novo número de pontos da carreira.

Novamente RA passa o indicador sobre uma das carreiras da base e sinaliza X, “vezes”, passando o indicador sobre a carreira da altura. Depois sinaliza IGUAL, referindo-se que o produto da base pela altura fornecia o número de pinos totais. Para fazer a relação com o abstrato, RA explica no material impresso.

Oralmente explica à aluna que o produto da base pela altura fornece a área da figura. Para relacionar, passou a ponta da caneta sobre a carreira da base simulando uma multiplicação com a carreira da altura. Circula a figura, para explicar à aluna que a operação fornecia a área total.

CA responde à tarefa dois do plano Multiplano[®] (consultar Apêndice N) que consistia em representar um retângulo de dimensões 17×7 . A professora pergunta QUANT@, referindo-se ao número de quadradinhos da base do retângulo. A aluna sinaliza 15, RA diz que não era a resposta correta.

A aluna sinaliza 18, RA afirma 17, a aluna então sinaliza 17. A aluna ainda não havia concluído o retângulo solicitado. Apresentou barreiras em contar os quadradinhos do retângulo que representava. Usa o lápis com a ponta sobre cada quadradinho que conta, balbucia e sinaliza ao mesmo tempo. Perde-se novamente na contagem. Bate na mesa pedindo auxílio da professora.

RA auxilia a aluna. CA passa a reorganizar a sua representação. RA pergunta para a aluna quantos quadradinhos havia na figura. CA sinaliza 17. RA fala 7. Pede para a aluna contar a carreira da altura. A aluna conta até 7, quando RA pára, sobra uma carreira toda, ou seja, haviam 8 pinos para representar a altura do retângulo. RA indica que a última carreira deveria ser removida. RA revê com a aluna, que a altura do retângulo que representou estava igual ao do material impresso.

RA pede para a aluna contar a carreira da base. A aluna sinaliza 10, havia representado um retângulo 10×7 . RA pergunta e aqui, referindo-se ao material impresso, a aluna sinaliza 17, logo RA diz que faltavam pinos na sua representação.

CA volta a completar com os pinos que faltavam. CA conta novamente pino por pino a carreira da base. Sinaliza 11, alegre. Confirma com a professora RA 11, a professora fala 11, CA percebe que eram mais três carreiras a montar. Monta a 12ª carreira. A aluna volta a contar pino por pino, com a ponta do lápis sobre cada pino e sinaliza simultaneamente.

Sinaliza 12, percebe que ainda não estava completo. Volta a fazer mais uma carreira de forma autônoma, a 13ª. CA termina de completar a 13ª carreira com pinos Indus-Arábicos.

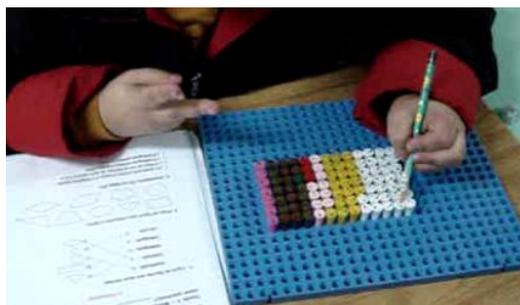


Figura 12 - RV 09 - 11seg - VÍDEO 25-22.07.2008

CA conta novamente, com a ponta do lápis sobre cada pino que contava, balbuciava, e sinalizava simultaneamente. A aluna novamente de forma autônoma percebe que faltava mais uma carreira. Começa a completar a 14ª carreira. Convém destacar que desde a última intervenção RA não a auxiliou novamente.

RA volta à aluna CA. CA depois de concluir a última carreira, volta a contar os pinos. Preenche no material 17 pinos. RA orienta a aluna a contar, a aluna conta 7 pinos e sinaliza sete pinos. RA alerta para a aluna que são sete pinos e não dezessete e apaga a anotação da aluna.

Pede para ela escrever 17×7 . A aluna confirma o sinal de $+$ com RA, RA sinaliza “vezes”: X. Alerta a aluna que é “x” e não o sinal de “+”. Para fazer a multiplicação de 7 por 7 a aluna consulta a tabuada afixada na sala, sinaliza 49, percebe-se que não havia apreensão da tabuada pela aluna.

RA sinaliza $7 + 4$, referindo-se ao produto de 7 por 1 mais 4, da multiplicação 17×7 . A aluna consulta novamente a tabuada. CA não consegue resolver a multiplicação 17×7 . Para simplificar, RA desenha pequenos riscos. A aluna conta todos os risquinhos e sinaliza 11, referindo-se a soma de 7 com 4.

A aluna responde no campo a resposta correta. RA pede para a aluna realizar a tarefa três do Multiplano® (ver Apêndice N) que consistia em fazer um quadrado de lado 6. Indica

para a aluna que é no Multiplano[®], a aluna sinaliza ENTENDER, demonstrando que compreendeu a tarefa.

CA representa de forma autônoma um contorno de quadrado com 6 lados.

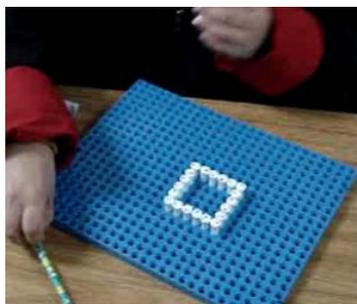


Figura 13 - RV 10 - 16seg - VÍDEO 27-22.07.2008

CA conta o número de pinos da representação. Apresenta novas barreiras em contagem. RA intervém, perguntando para a aluna sobre os espaços não preenchidos. CA percebe que não havia completado a figura e começa a preencher com pinos do kit.

CA representa no Multiplano[®] o quadrado de lado 6 como solicitado. Passa a contar o número de pinos:

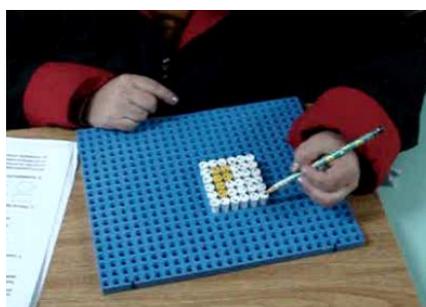


Figura 14 - RV 11 - 33seg - VÍDEO 30-22.07.2008

Conta os pinos da linha e sinalizando o número correspondente a cada pino contado até o número “seis”. Depois de forma análoga, conta na coluna e sinaliza SEIS. A aluna CA sinaliza 6×6 o que demonstra que apreendeu o conceito de área.

Para fazer a multiplicação, faz um esboço no lado do enunciado. Depois representa a multiplicação por “pauzinhos” e conta-os, totalizando 36. A aluna não contou todos os pinos apenas os que formavam a base e a altura. Para contar usa os dedos, sinalizando em Libras os números contados. Erra a contagem final, conta novamente os “pauzinhos”. Havia feito a operação $6 + 6$. Consulta a tabuada na parede e responde a alternativa.

CA depois de concluir as representações no Multiplano[®] passa a responder atividades teóricas. CA marca uma alternativa incorreta para a questão seis que solicitava a marcação de

“retas perpendiculares”. CA apaga e corrige a resposta. A professora pede para a aluna associar com o conteúdo do quadro.

Para a questão sete, que pedia a área de cada figura dados o valor de seus lados a aluna indica a figura retangular com a ponta do lápis e sinaliza para a professora NOME. A professora intervém dizendo que é **ÁREA**, indicando a palavra para a aluna e oralizando “área”.

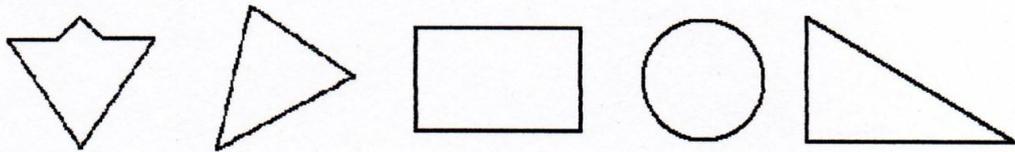
RA sinaliza 3×7 e pergunta “o que é isso?” A aluna consulta a tabuada afixada no armário ao lado da sala. Procura na tabuada e preenche incorretamente. RA pede para a aluna arrumar a resposta. Para a última questão, um retângulo de dimensões 12×2 , CA barreiras em multiplicar os números 12 por 2. RA sinaliza para a aluna esclarecendo a operação. Para as atividades de recortes e colagens que concluíam as atividades do encontro, CA também apresentou uma pintura bem delimitada.

APÊNDICE C – PRÉ-TESTE DE VAN HIELE

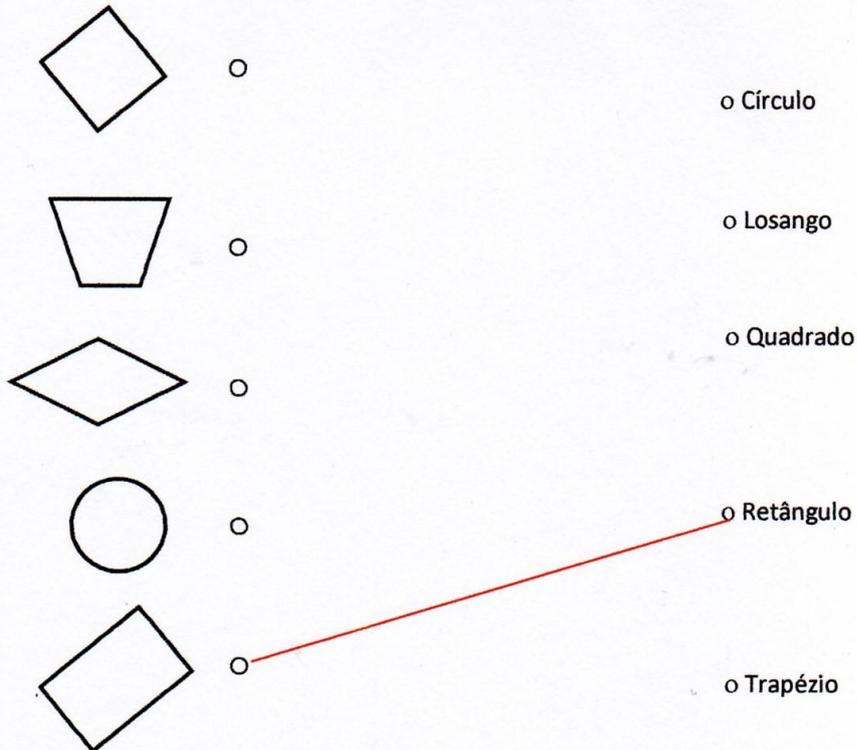
Escola: _____

NOME: _____

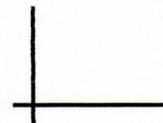
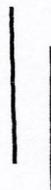
1 - Pinte as figuras que possuem três lados:



2 – Ligue as figuras e seus nome como mostra o exemplo abaixo:



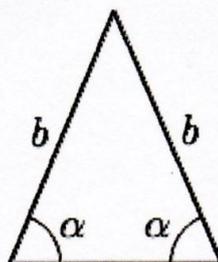
3 - Circule as retas paralelas:



4 - As figuras possuem várias propriedades. Assinale as propriedades dos QUADRADOS:

- Quatro lados iguais
- Quatro lados diferentes
- Quatro ângulos retos
- Quatro ângulos agudos

5 - Abaixo temos um TRIÂNGULO ISÓSCELES.



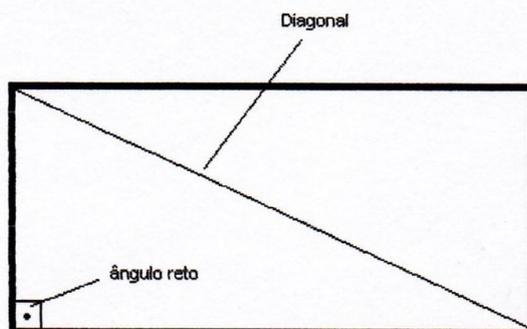
b – lado do triângulo

α – ângulo da base

Assinalar as características do TRIÂNGULO ISÓSCELES com relação aos seus ÂNGULOS:

- Todos os ângulos internos medem 60°
- Um dos ângulos internos mede 90°
- Possui dois ângulos iguais
- Possui três ângulos diferente

6 - Observe a figura abaixo:



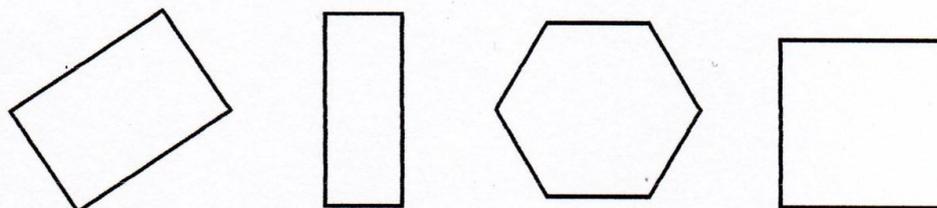
ASSINALAR AS CARACTERÍSTICAS DOS RETÂNGULOS:

- () QUATRO ÂNGULOS RETOS
- () POSSUI DIAGONAIS DE MESMO COMPRIMENTO
- () QUATRO ÂNGULOS DIFERENTES
- () QUATRO LADOS IGUAIS
- () QUATRO LADOS OPOSTOS PARALELOS

7 - VOCÊ SABIA QUE:

TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO

PINTE OS RETÂNGULOS:



8 – VOCÊ SABIA QUE:

LOSANGO É UM TIPO DE PARALELOGRAMO QUE POSSUI QUATRO LADOS DE MESMO TAMANHO

RESPONDA COM:

"V" PARA VERDADEIRO

"F" PARA FALSO

EXEMPLOS:

(V) O QUADRADO POSSUI QUATRO ÂNGULOS RETOS

(F) O QUADRADO POSSUI QUATRO LADOS DIFERENTES

() O LOSANGO POSSUI QUATRO LADOS DE MESMO TAMANHO

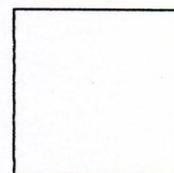
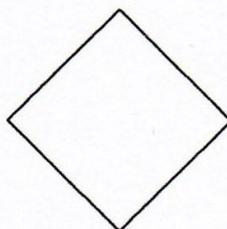
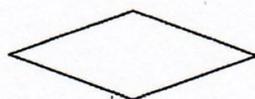
() O LOSANGO É UM PARALELOGRAMO

() TODO QUADRADO É UM LOSANGO

() TODO LOSANGO É UM QUADRADO

() TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO

() TODO RETÂNGULO É UM QUADRADO

9 – PARA FINALIZAR BASEADO NAS INFORMAÇÕES DA QUESTÃO 8 CIRCULE OS QUADRADOS:

APÊNDICE D – PRÉ-TESTE DE SINAIS

PRÉ-TESTE DE SINAIS:

1 – Quadrado

2 – Retângulo

3 – Losango

4 – Paralelogramo

5 – Trapézio

6 – Círculo

7 – Triângulo

8 – Geometria

9 – Matemática

10 – Lado

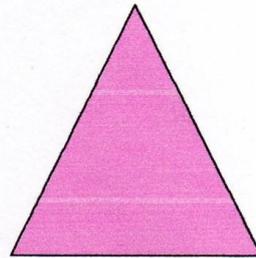
11 – Figura geométrica

APÊNDICE E – ESTUDANDO AS FIGURAS GEOMÉTRICAS 1

FIGURAS PLANAS



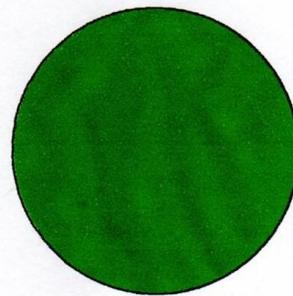
Quadrado



Triângulo

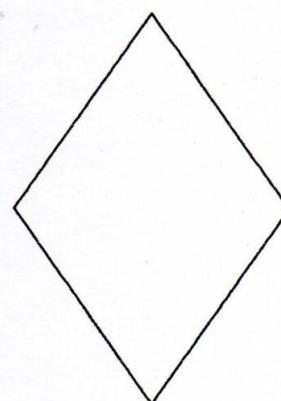
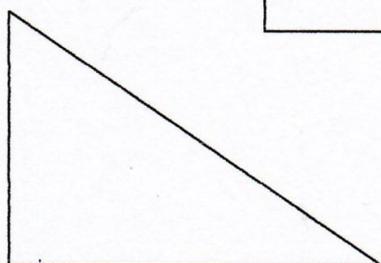
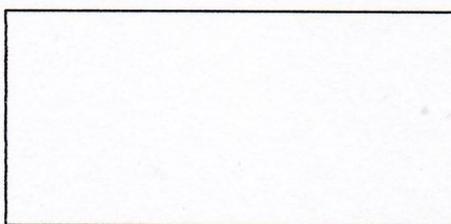
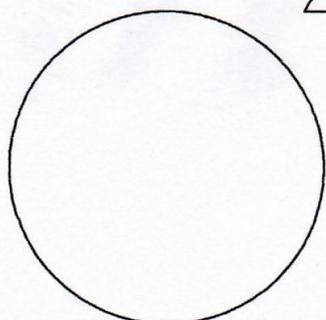
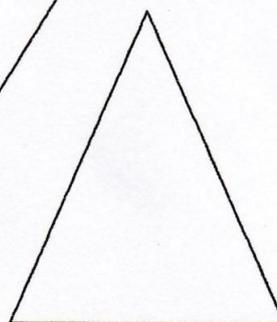
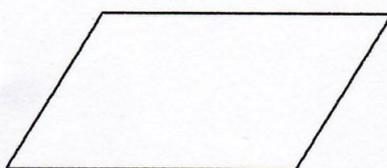
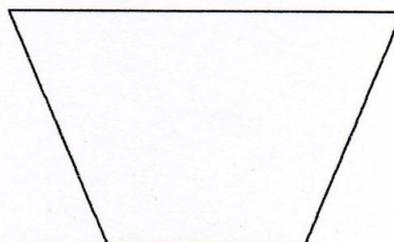
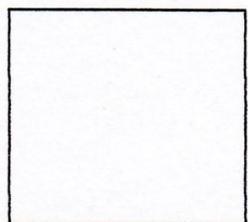


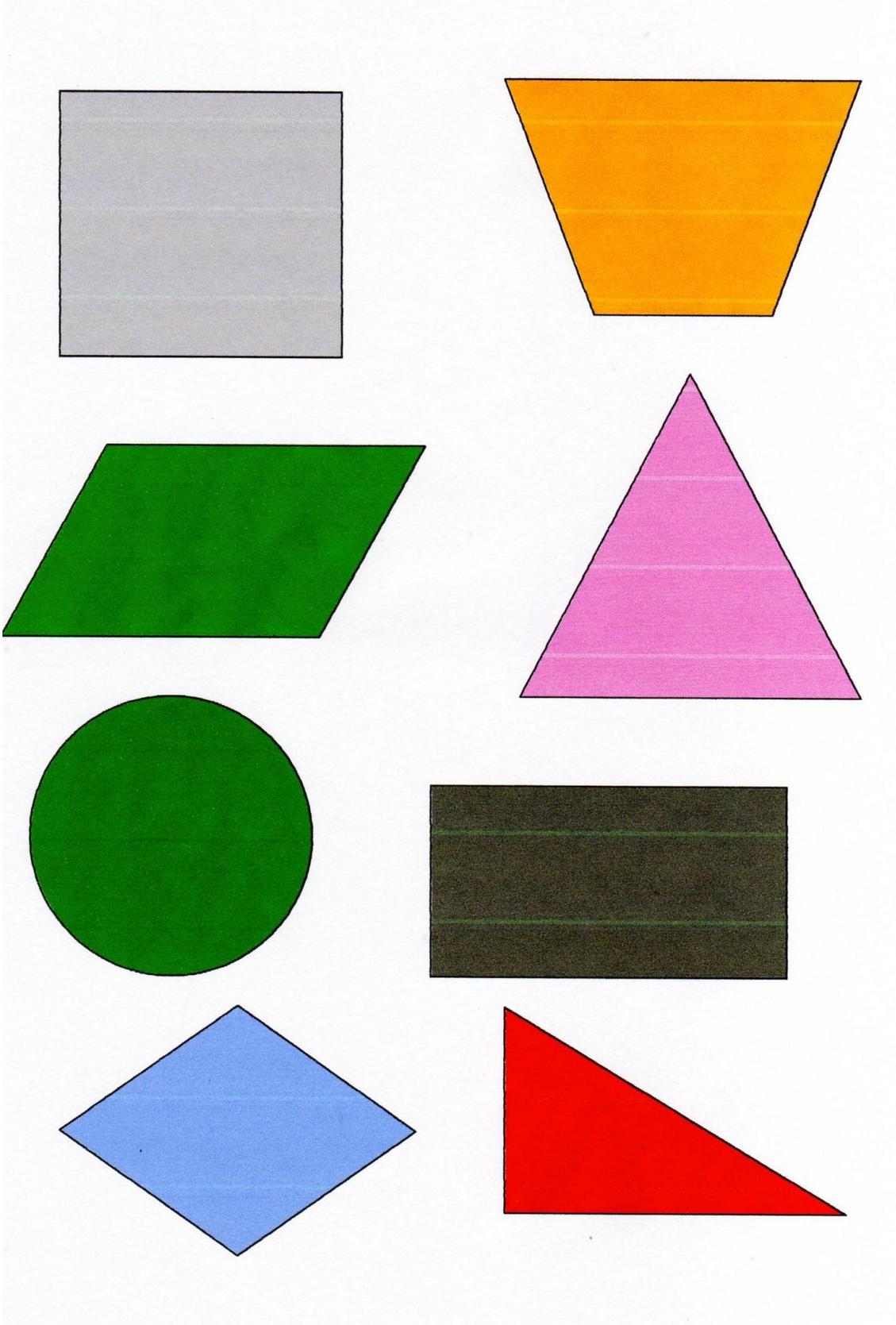
Retângulo



Círculo

1 – PINTAR AS FIGURAS ABAIXO:



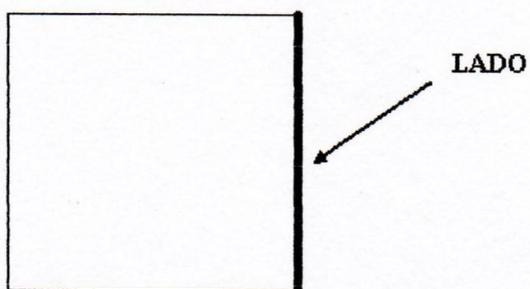


ATIVIDADES:

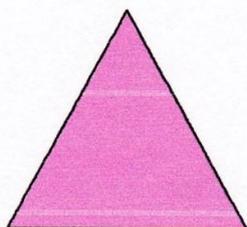
1 - RECORTAR AS FIGURAS

2 - COLAR TRIÂNGULOS

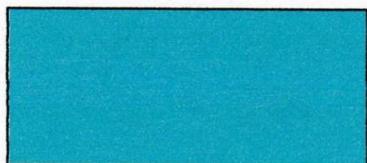
NÚMERO DE LADOS



Quadrado possui 4 lados

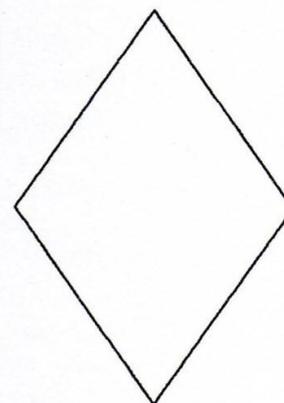
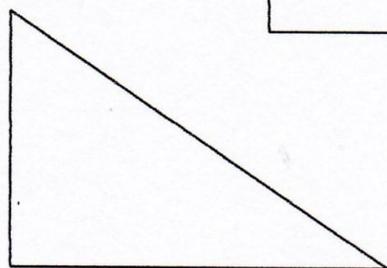
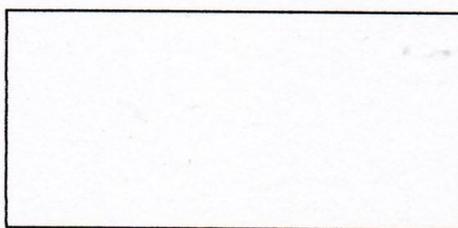
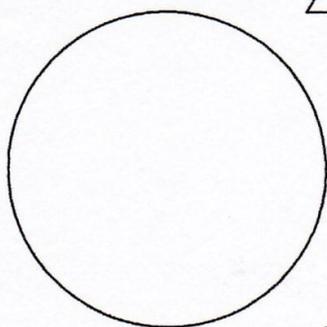
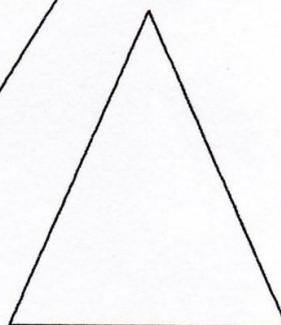
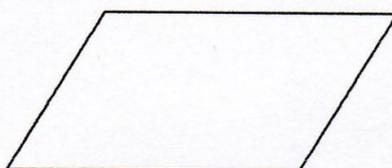
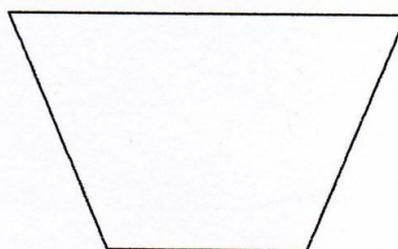
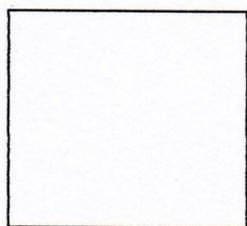


Triângulo: _____ lados



Retângulo: _____ lados

2 – QUANTOS LADOS TEM AS FIGURAS:



APÊNDICE F – MINI-VOCABULÁRIO MATEMÁTICO

CÍRCULO: (CM) 42 ou (CM) 18a.



Figura 1 - RV 08 - 14min37seg - VÍDEO 01-04.06.2008



Figura 2 - RV 10- 01min17seg- VÍDEO 08-24.06.2008

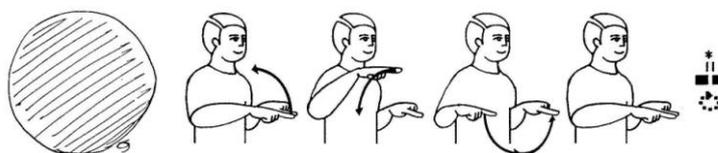


Figura 3 - Sinal para “círculo” (CAPOVILLA e RAPHAEL, 2001a, p. 413; CAPOVILLA e RAPAHEL, 2004, p. 82).

GEOMETRIA: “Duas letras G se cruzando e se encontrando para representar a palavra” explica o intérprete SO. Descrição do movimento: “mãos em G, dispostas inicialmente como na figura, girar num movimento semicircular sentido horário a mão esquerda, encontrando o G da mão direita e depois girar semicircular sentido anti-horário a mão direita encontrando o G da mão esquerda”. Cl:[G]



Figura 4 - RV 01 - 16seg - VÍDEO 01-03.06.2008

LADO: com uso do Cl:[G], CM “14”, PA no “plano Z”, M “linear”, Or “mão direita em G, palma para dentro, distante do corpo, movê-la para frente e para trás”, ENM “franzir a testa”.



Figura 5 - RV 19 - 11min55seg - VÍDEO 01-03.06.2008

Com uso do Cl:[B]

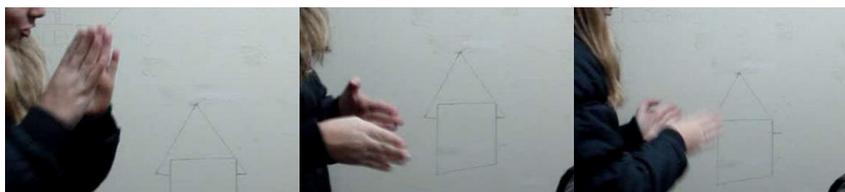


Figura 6 - RV 07 - 15seg a 18seg - VÍDEO 03-10.06.2008

Com uso do Cl:[B] no plural:



Figura 7 RV 01 - 21seg a 23seg - VÍDEO 01-17.06.2008

LOSANGO: (CM) 32



Figura 8 - RV 06 - 14min29seg - VÍDEO 01-04.06.2008



Figura 9 - RV 07- 16seg - VÍDEO 08-24.06.2008

MULTIPLANO®: (CM) 55



Figura 10 - RV 01 - 10min24seg a 10min26seg - VÍDEO 01-27.05.2008

PARALEL@: com uso do Cl: [B]



Figura 11 - RV 06 - 2min38seg a 2min39seg- VÍDEO 04-02.07.2008

PARALELOGRAMO: com uso do Cl:[G]



Figura 12 - RV 01 - 12min25seg a 12min26seg - VÍDEO 01-04.06.2008

Sinalizando por formatos. Uso do Cl:[G]



Figura 13 - RV 02 - 12min39seg a 12min44seg - VÍDEO 01-04.06.2008

PERPENDICULAR: (CM) 14



Figura 14 - RV 04 - 2min34seg - VÍDEO 04-02.07.2008

PONTO: (CM) 64 para a mão esquerda e (CM) 10 para a mão direita. Movimento: faz-se o indicador da mão direita em (CM) 10 encontrar o centro da palma da (CM) 64.



Figura 15 - RV 13 - 03 seg - VÍDEO 11-02.07.2008

Esse sinal em Capovilla e Raphael (2001b, p. 1058) é:

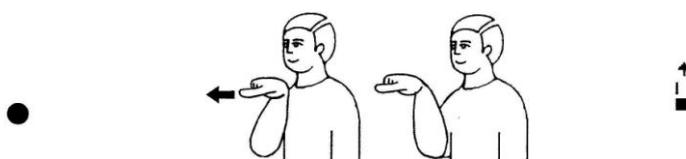


Figura 16 - Sinal em Capovilla e Raphael (2001b, p. 1058)

QUADRADO: (CM) 08a



Fig. 17 - RV 21 - 15min59seg - VÍDEO 01-03.06.2008



Fig. 18 - RV 03 - 13min34seg - VÍDEO 01-04.06.2008



Fig. 19 - RV 05 - 14min17seg - VÍDEO 01-04.06.2008

O sinal oficial para QUADRADO em Capovilla e Raphael (2001b, 2004) é:

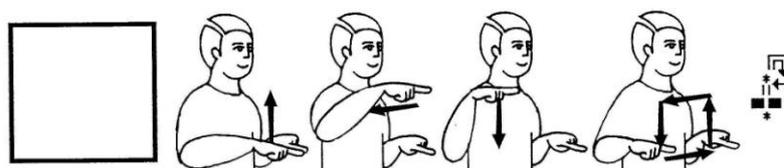


Fig. 20 - Sinal de quadrado (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1097; CAPOVILLA; RAPHAEL, 2004, p. 84)

RETA: (CM) 49

Figura 21 - RV 05 - 2min36seg a 2min37seg- VÍDEO 04-02.07.2008

RETÂNGULO: (CM) 08a

Fig. 22 - RV 20 - 15min58seg - VÍDEO 01-03.06.2008



Fig. 23 - RV 04 - 14min09seg - VÍDEO 01-04.06.2008

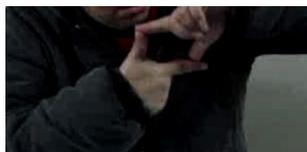


Fig.24 - RV 16 - 01min27seg- VÍDEO 12-24.06.2008

Esse sinal não condiz com o apresentado em Capovilla e Raphael (2001b, 2004):



Fig. 25 - Sinal para “retângulo” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1142; CAPOVILLA; RAPAHEL, 2004, p. 85).

TRAPÉZIO: (CM) de N° 08a

Fig. 26 - RV 09 - 02min05seg - VÍDEO 01-03.06.2008



Fig. 27 - RV 04 - 09seg - VÍDEO 07-24.06.2008

TRIÂNGULO-RETÂNGULO: (CM) de N° 08a e Cl:[G] para descrever a extremidade da hipotenusa



Fig 28 - RV 11 - 02min48seg a 02min49seg - VÍDEO 01-03.06.2008

(CM) 08a para os lados e (CM) 14 para a hipotenusa

TRIÂNGULO: (CM) 08a



Figura 29 - RV 07 - 14min35seg - VÍDEO 01-04.06.2008

Esse sinal não condiz com o apresentado em Capovilla e Raphael (2001b, 2004):

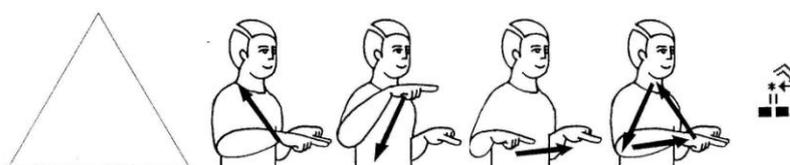
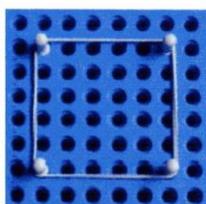


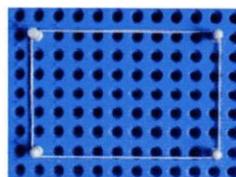
Figura 30 - Sinal para “triângulo” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p. 1272; CAPOVILLA; RAPAHEL, 2004, p. 85).

MULTIPLANO

TAREFA 1 – Montar um quadrado e um retângulo



Quadrado

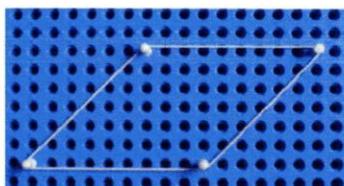


Retângulo

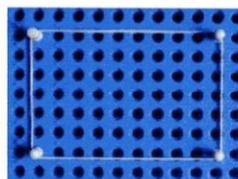
Quantos lados possui o quadrado _____

Quantos lados possui o retângulo _____

Qual a diferença que você percebe entre o quadrado e o retângulo?

TAREFA 2 – Agora monte um paralelogramo

Paralelogramo

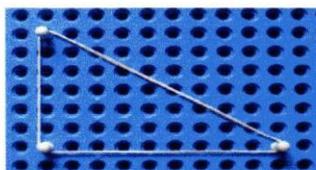


Retângulo

Quantos lados possui o paralelogramo _____

Quantos lados possui o retângulo _____

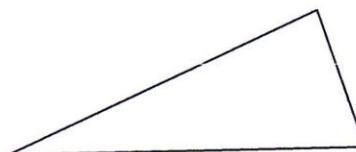
Qual a diferença que você percebe entre o paralelogramo e o retângulo?

TAREFA 3 – Montar um triângulo

Triângulo

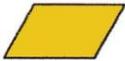
Quantos lados possui o triângulo _____

Se montarmos de outra forma como abaixo:



Qual a diferença que você percebe entre os triângulos?

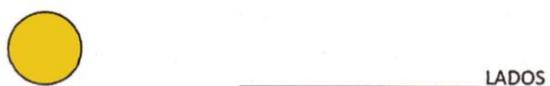
APÊNDICE H – ESTUDANDO AS FIGURAS GEOMÉTRICAS 2

| FIGURAS PLANAS | | |
|----------------|---|-----------------|
| NOME | DESENHO | NÚMERO DE LADOS |
| QUADRADO |  | 4 LADOS |
| RETÂNGULO |  | 4 LADOS |
| LOSANGO |  | 4 LADOS |
| TRIÂNGULO |  | 3 LADOS |
| PARALELOGRAMO |  | 4 LADOS |
| CÍRCULO |  | |
| TRAPÉZIO |  | 4 LADOS |

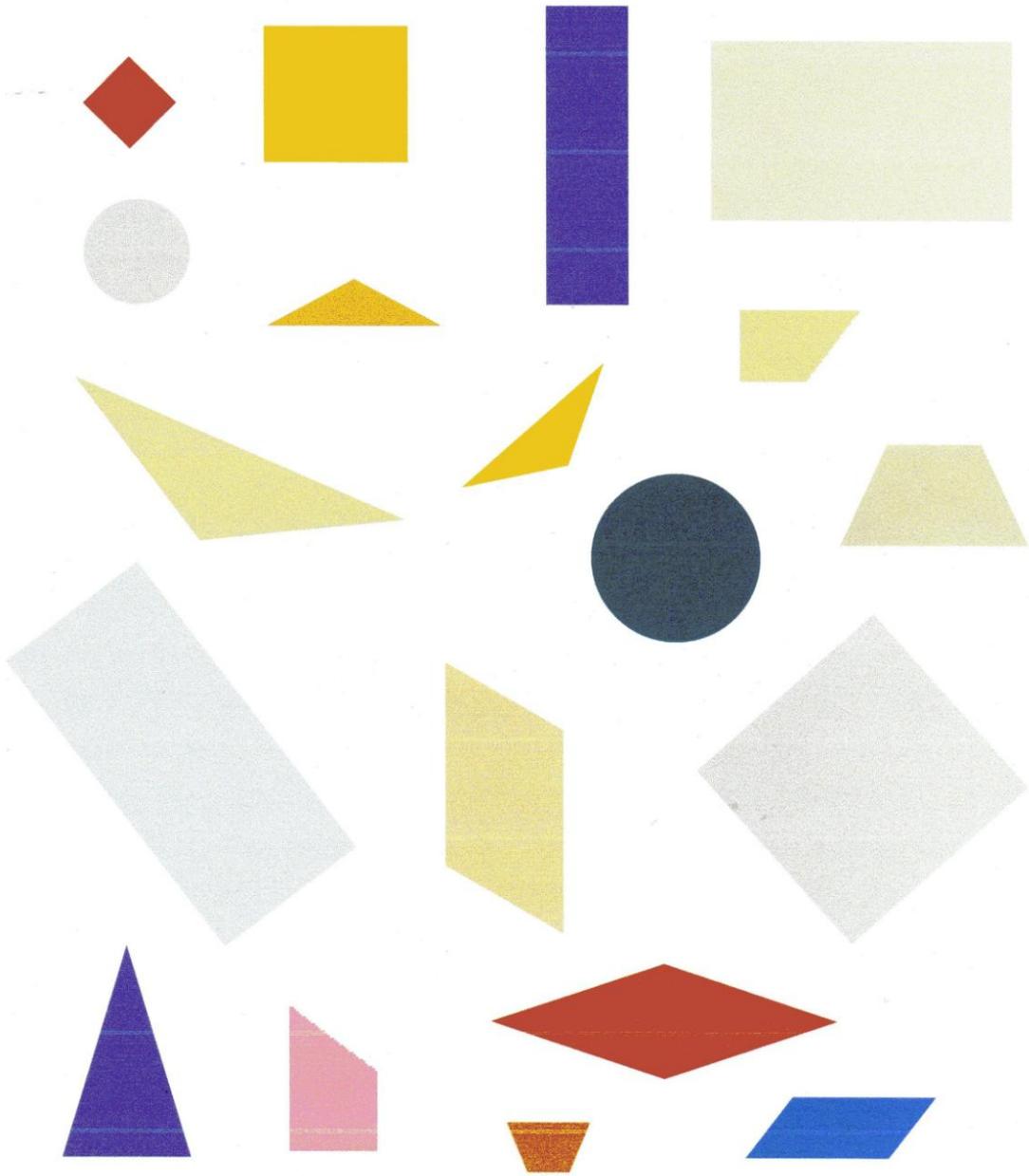
1 – LIGAR AS FIGURAS COM SEUS NOMES:

| | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|---------------|
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | QUADRADO |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | CÍRCULO |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | RETÂNGULO |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | TRIÂNGULO |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | TRAPÉZIO |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PARALELOGRAMO |

2 – QUANTOS LADOS TEM AS FIGURAS



1 - RECORTAR AS FIGURAS

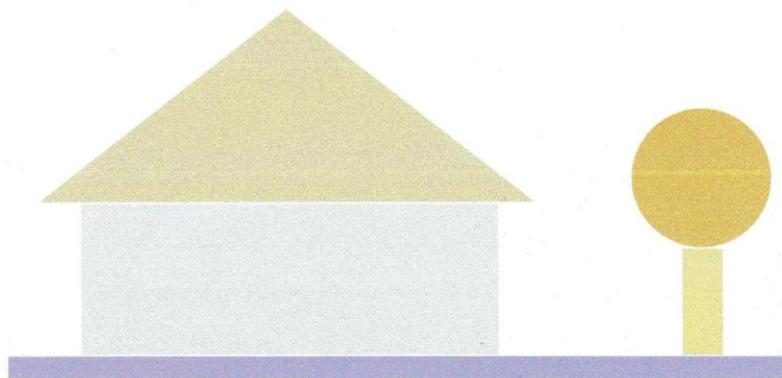


COLAR QUADRADOS

COLAR RETÂNGULOS

COLAR TRIÂNGULOS

2 – VEJA O DESENHO



QUANTAS FIGURAS PLANAS TEM NO DESENHO?

- () UMA
- () DUAS
- () TRÊS
- () QUATRO
- () CINCO

3 – RESPONDA QUANTOS LADOS TEM:

QUADRADO: _____

TRIÂNGULO: _____

TRAPÉZIO: _____

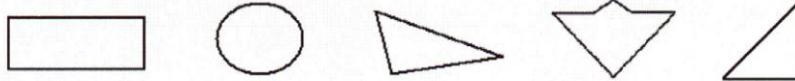
LOSANGO: _____

APÊNDICE I – TESTE DE MATEMÁTICA

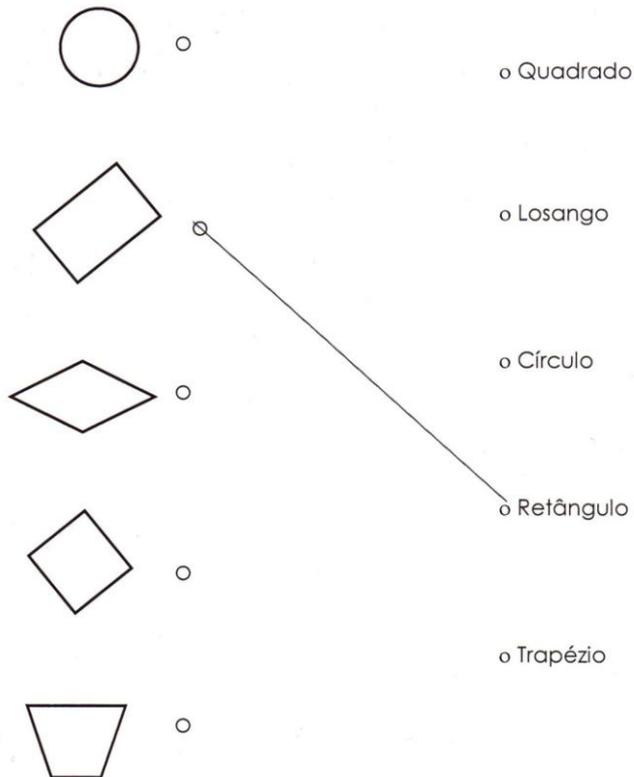
Escola: _____

NOME: _____

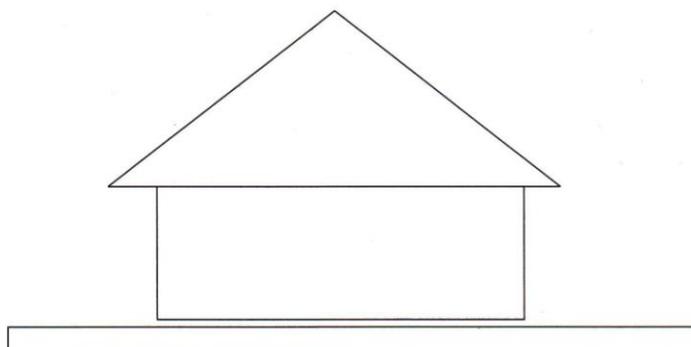
1 - Pintar as figuras que possuem três lados:



2 – Ligar as figuras com os seus nomes como mostra o exemplo abaixo:



2 - Pintar as figuras



QUANTAS FIGURAS PLANAS TEM NO DESENHO?

- () UMA
- () DUAS
- () TRÊS
- () QUATRO
- () CINCO

APÊNDICE J – TESTE DE MATEMÁTICA COM MULTIPLANO®

NOME: _____

MULTIPLANO

FIGURA 1

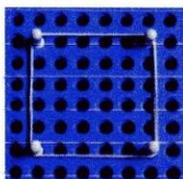


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

FIGURA 2

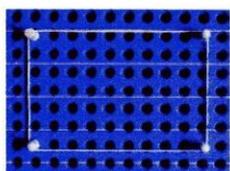


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

FIGURA 3

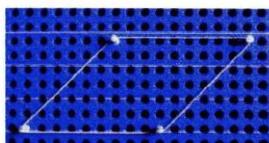


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

FIGURA 4

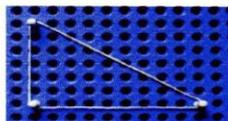


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

FIGURA 5

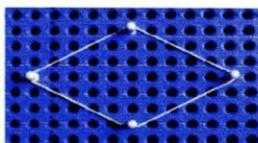


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

FIGURA 6

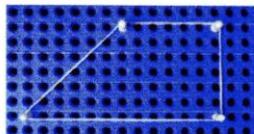


FIGURA: _____

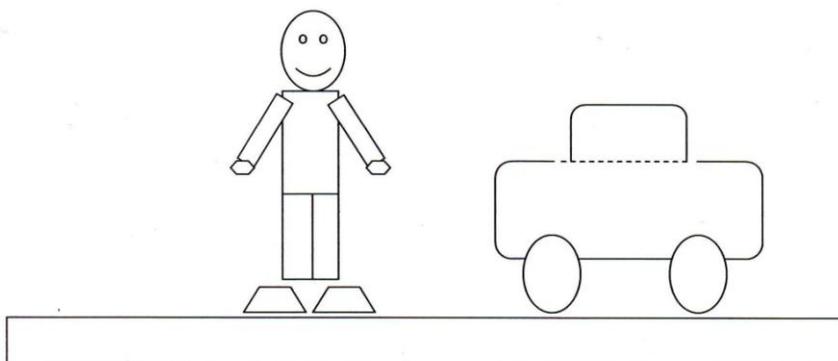
NÚMERO DE LADOS: _____

APÊNDICE K – ATIVIDADES DE REVISÃO COM O MULTIPLANO®

1. COMPLETE A TABELA:

| NOME | DESENHO | NÚMERO DE LADOS |
|---------------|---|-----------------|
| QUADRADO | | |
| RETÂNGULO | | |
| |  | |
| |  | |
| PARALELOGRAMO | | |
| |  | |
| TRAPÉZIO | | |

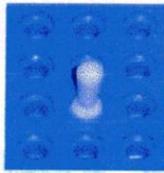
2. QUANTAS FIGURAS PLANAS TEM O DESENHO?



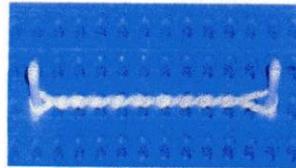
1. FAÇA NO MULTIPLANO:

| NOME | DESENHO |
|---------------|---------|
| QUADRADO | |
| RETÂNGULO | |
| CÍRCULO | |
| TRIÂNGULO | |
| PARALELOGRAMO | |
| LOSANGO | |
| TRAPÉZIO | |

PONTO E RETA



Ponto



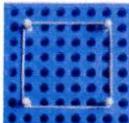
Segmento de reta



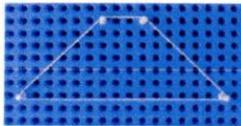
Uma reta possui vários pontos



Quantas retas tem o triângulo? _____



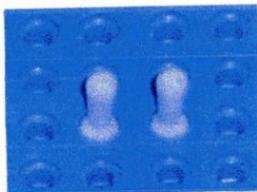
Quantas retas tem o quadrado? _____



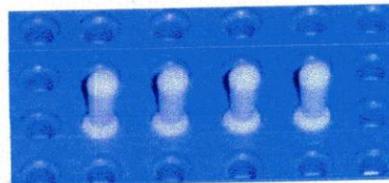
Quantas retas tem o trapézio? _____

EXERCÍCIOS

1 – MONTAR:

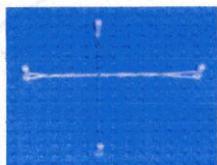


a) Quantos pontos tem a figura? _____

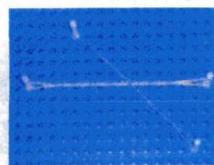


b) Quantos pontos tem a figura? _____

2 – MONTAR:

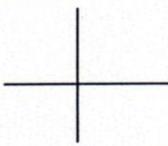
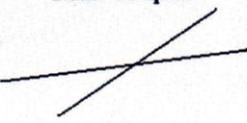


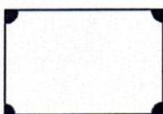
a) Quantas retas tem a figura? _____



a) Quantas retas tem a figura? _____

Tipos de retas

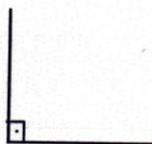
| | |
|---|--|
| Retas paralelas  | Retas perpendiculares  |
| Retas oblíquas  | |

Ângulo – nome dos cantos das figuras

O retângulo tem 4 ângulos



O triângulo tem 3 ângulos

Tipos de ângulos**Reto** – quando as retas forem perpendiculares.

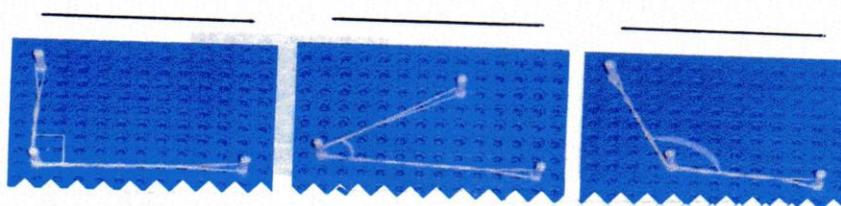


Agudo – quando a abertura for menor que a do ângulo reto



Obtuso – quando a abertura for maior que a do ângulo reto

ÂNGULOS

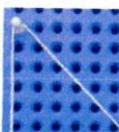
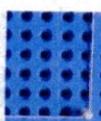
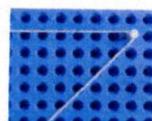
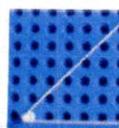


EXERCÍCIOS:

1 – Quais os tipos de ângulos



reto



Multiplicando

| TAREFA | DESENHO |
|--|---------|
| Montar uma reta. | |
| Montar um ponto. | |
| Montar dois pontos. | |
| Ligar os dois pontos, formando uma reta. | |
| Montar 2 retas paralelas. | |
| Montar 2 retas perpendiculares. | |
| Montar 2 retas oblíquas. | |
| Montar um ângulo reto. | |
| Montar um ângulo agudo. | |
| Montar um ângulo obtuso. | |

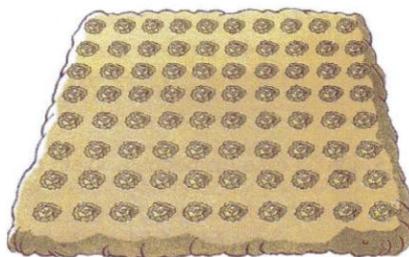
APÊNDICE M – PLANO DE AULA COM USO DO MULTIPLANO® 03

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

ÁREA

No fundo do pátio de seu Nestor tem uma pequena horta onde ele planta pés de alfaces. Esta é a horta de seu Nestor:

- As alfaces são plantadas em 10 fileiras com 8 pés em cada fileira;

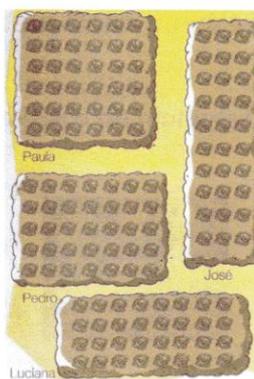


Quantos pés de alfaces estão plantados?

Como você encontrou esta resposta?

Estas são as hortas de 4 irmãos. Qual é a horta que dá mais alfaces? Explique sua resposta.

REPRESENTE NO MULTIPLANO AS 4 HORTAS E COM OS PINOS REPRESENTE OS PÉS DE ALFACES. DESTA FORMA OBSERVE QUAIS DAS HORTAS POSSUI O NÚMERO MAIOR DE PÉS DE ALFACES.



Represente no multiplano uma horta com 48 pés de alfaces e faça o desenho da mesma no espaço abaixo.

Podemos perceber que quanto maior a superfície para plantar maior será a quantidade de pés de alfaces plantados.

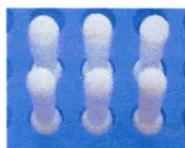
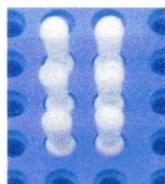
Examine este piso e responda: quantas lajotas há nele?

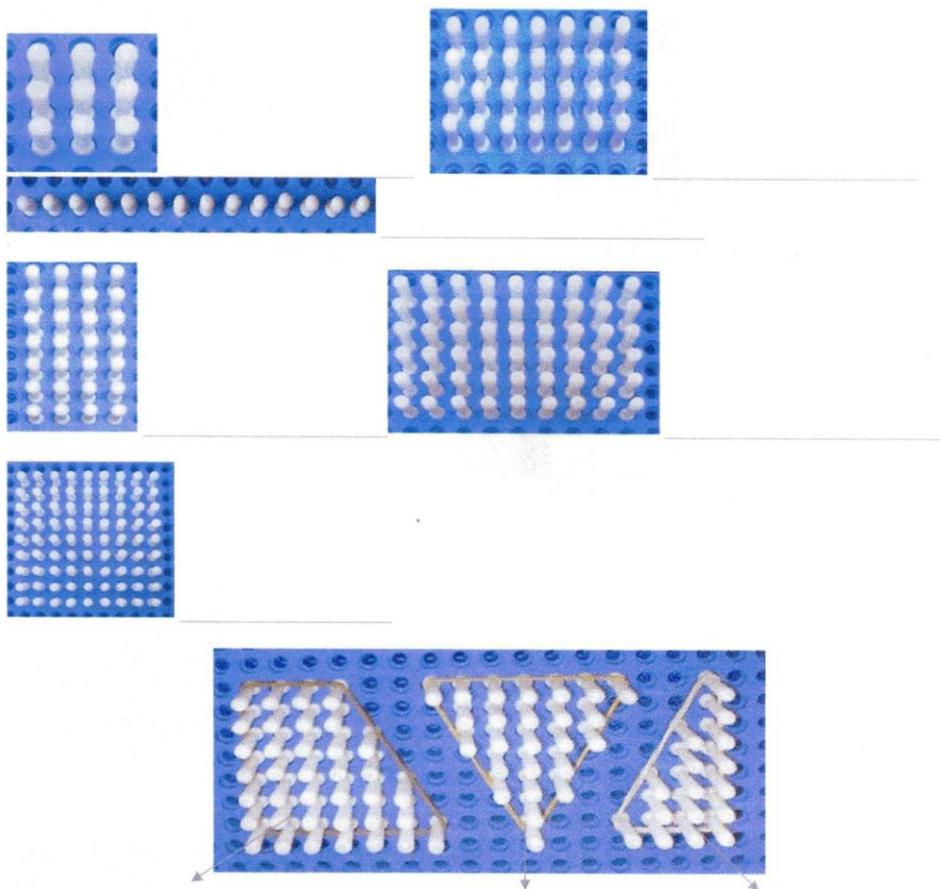


Dizemos que a **medida da superfície** desse piso é de 20 lajotas ou que sua **área** é de 20 lajotas. Cabem 20 lajotas nessa superfície.

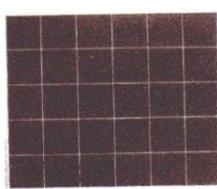
ÁREA: é a quantidade de superfície. Existem várias unidades de medida de área, sendo a mais utilizada o metro quadrado (m^2).

Quantos pinos há em cada caso? Faça no multiplano.

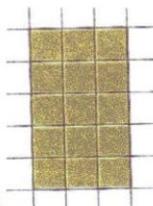




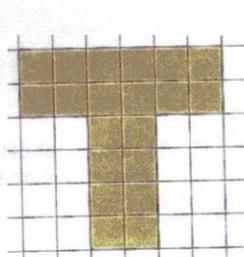
Represente no multiplano todas as figuras abaixo e diga qual a quantidade de pinos em cada uma utilizados e qual a sua área de cada figura abaixo?



_____ pinos e _____ área



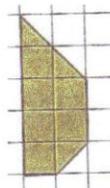
_____ pinos e _____ área



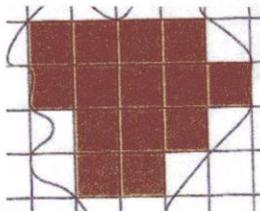
_____ pinos e _____ área



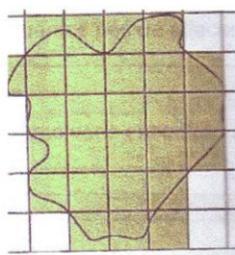
_____ pinos e _____ área



_____ pinos e _____ área



_____ pinos e _____ área



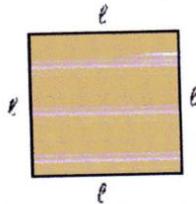
_____ pinos e _____ área

(OBSERVAÇÃO: Para cada quadradinho verde ou vermelho utilizar um pino na representação do desenho com o multiplano).

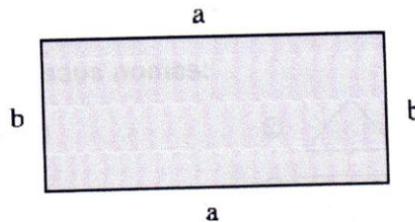
APÊNDICE N – ESTUDO DAS ÁREAS E REVISÃO DE CONTEÚDOS

ÁREAS

➤ QUADRADO: $A = l \times l$ (lado vezes lado)

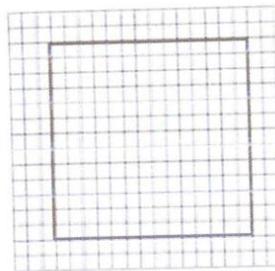


➤ RETÂNGULO: $A = a \times b$ (base vezes altura)



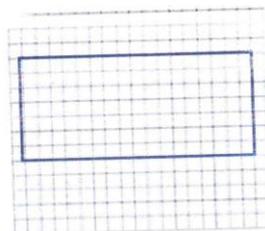
MULTIPLANO

Tarefa 1 - Montar um quadrado como o da figura:



Quantos pinos couberam dentro deste quadrado? _____
Qual a área deste quadrado? _____

Tarefa 2 – Montar um retângulo como o da figura:



Quantos pinos couberam dentro deste quadrado? _____
 Qual a área deste quadrado? _____

Tarefa 3 – Montar um QUADRADO com lado igual 6. Qual a área deste quadrado? _____ Faça o desenho.

ATIVIDADES

1. Ligue as figuras aos seus nomes:

quadrado ☺

losango ☺

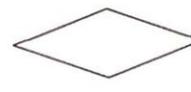
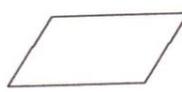
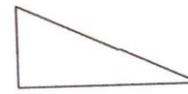
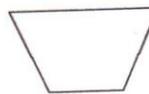
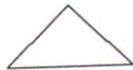
retângulo ☺

triângulo ☺

círculo ☺



2. Pinte as figura que possuem 4 lados:



3. Verdadeiro (V) ou falso (F):

- () O quadrado possui 4 lados e 4 ângulos iguais.
- () A área de um quadrado de lado igual a 2 é 4.
- () O retângulo possui 3 lados retos.
- () O triângulo possui 3 retas.

APÊNDICE O – PÓS-TESTE DE SINAIS

Teste final de sinais:

1 – Ponto

2 – Reta

3 – Quadrado

4 – Retângulo

5 – Losango

6 – Paralelogramo

7 – Trapézio

8 – Círculo

9 – Triângulo

10 – Geometria

11 - Matemática

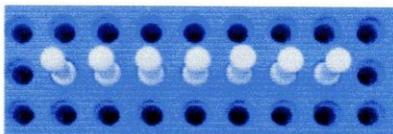
APÊNDICE P – TESTE FINAL COM USO DO MULTIPLANO®

TESTE FINAL MULTIPLANO

NOME : _____

23.07.2008

1 – MONTE NO MULTIPLANO:



Quantos PONTOS têm a figura? _____

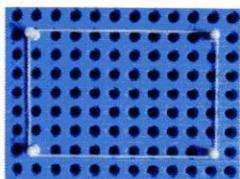


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

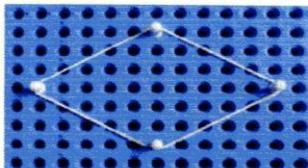


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

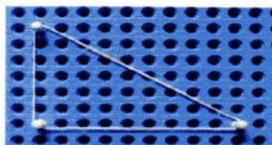
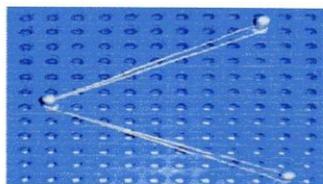


FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

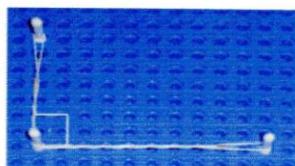


ÂNGULO:

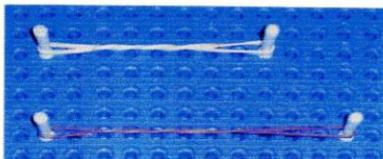
() AGUDO

() OBTUSO

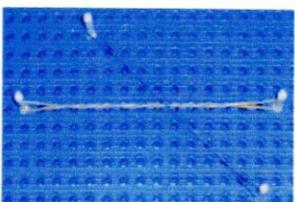
() RETO



ÂNGULO: AGUDO
 OBTUSO
 RETO



RETA: PARALELA
 OBLÍQUA
 PERPENDICULAR



RETA: PARALELA
 OBLÍQUA
 PERPENDICULAR

2 – Monte um QUADRADO no multiplano:

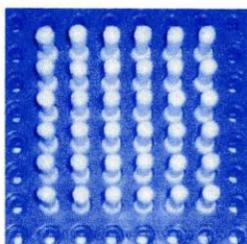
Atendido: SIM NÃO

3 – Monte uma RETA PERPENDICULAR no multiplano:

Atendido: SIM NÃO

4 – Monte um TRIÂNGULO no multiplano:

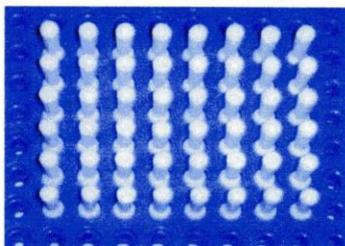
Atendido: SIM NÃO

ÁREAS:**1 - Monte no multiplano:**

NOME DA FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

ÁREA: _____



NOME DA FIGURA: _____

NÚMERO DE LADOS: _____

ÁREA: _____

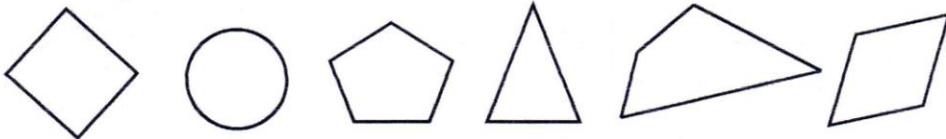
APÊNDICE Q – PÓS-TESTE DE VAN HIELE

3 – Completar o teste de Van Hiele TESTE FINAL DE VAN HIELE

NOME : _____

23.07.2008

1 - Pinte as figuras que possuem quatro lados



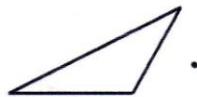
2 – Ligar as figuras com seus nomes



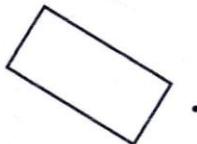
• RETÂNGULO



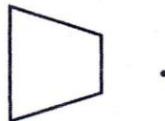
• TRIÂNGULO



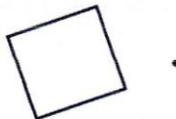
• PARALELOGRAMO



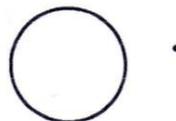
• LOSANGO



• CÍRCULO

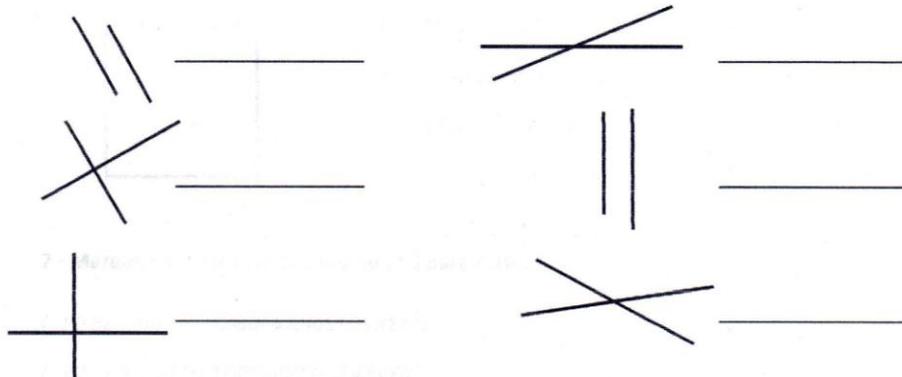


• TRAPÉZIO

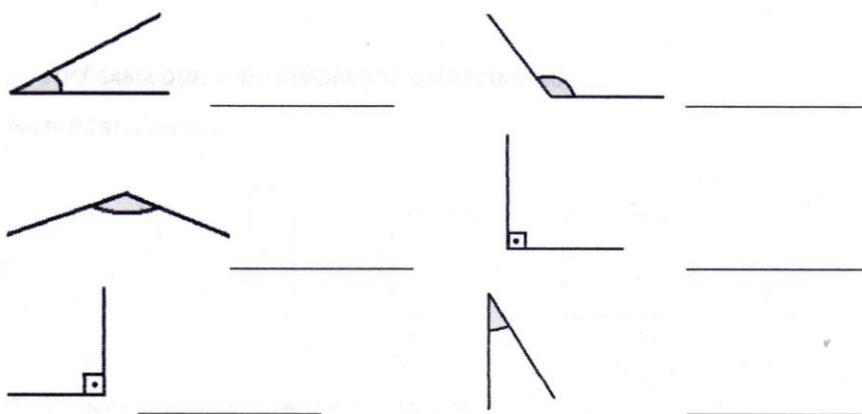


• QUADRADO

3 – Complete com PERPENDICULARES, OBLÍQUAS ou PARALELAS:



4 – Complete com AGUDO, OBTUSO ou RETO



5 – Quantos ÂNGULOS têm as figuras:



6 – Olhe a figura. Depois marque (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso



- () 4 LADOS IGUAIS
- () 4 LADOS DIFERENTES
- () 4 ÂNGULOS RETOS
- () 4 ÂNGULOS AGUDOS

7 - Marque (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- () O RETÂNGULO POSSUI 4 ÂNGULOS RETOS
- () O TRIÂNGULO É FORMADO POR 4 RETAS
- () O TRIÂNGULO POSSUI 3 ÂNGULOS
- () O QUADRADO É FORMADO POR 4 RETAS
- () O PARALELOGRAMO É FORMADO POR 4 RETAS

8 – VOCÊ SABIA QUE: TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO.

PINTE OS RETÂNGULOS:

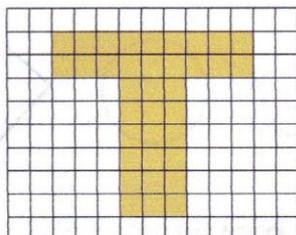


9 – Marque (V) para Verdadeiro ou (F) para Falso:

- () TODO RETÂNGULO É UM QUADRADO
- () TODO QUADRADO É UM RETÂNGULO
- () TODO LOSANGO É UM QUADRADO
- () O LOSANGO É UM PARALELOGRAMO
- () TODO QUADRADO É UM LOSANGO
- () O LOSANGO POSSUI QUATRO LADOS DE MESMO TAMANHO

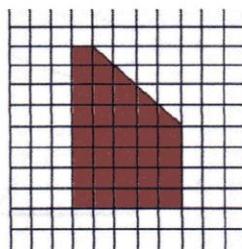
Parte dois: **ÁREAS**

1 - Complete:



_____ quadradinhos

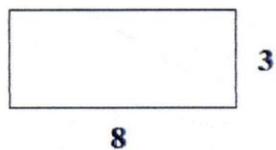
Área = _____



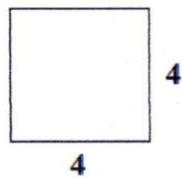
_____ quadradinhos

Área = _____

2 - Calcule a área:



Área = _____



Área = _____

APÊNDICE R – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA ESCOLA

SUPERVISÃO ESCOLAR

Professor: _____

Instituição: _____

Localização: _____

1 – Quais as modalidades de ensino da instituição?

O Ensino infantil
O EJA

O Ensino fundamental
O Outras: _____

O Ensino médio

2 – Quais os alunos que freqüentam a Escola?

O Ouvintes O N° aproximado: _____

O Surdos O N° aproximado: _____

O Cegos O N° aproximado: _____

O Videntes O N° aproximado: _____

3 – Quais os professores que a Escola conta:

O Ouvintes O N° aproximado: _____

O Surdos O N° aproximado: _____

O Cegos O N° aproximado: _____

O Videntes O N° aproximado: _____

4 – Quais os turnos de ensino:

O Manhã O Segunda à sexta: _____

O Tarde O Segunda à sexta: _____

O Noite O Segunda à sexta: _____

O Sábados: _____

O Sábados: _____

O Sábados: _____

5 – Qual a sua área de formação?

O Licenciatura

O Bacharelado

O Matemática

O Física

O Pedagogia

O Ciências

O Química

O Área: _____

O Especialização: _____

O Mestrado: _____

O Doutorado: _____

6 – A Escola conta com FONOAUDIÓLOGOS?

O Para Alunos

O Para Professores

O SIM: Sob que forma os alunos recebem atendimento desta especialidade?

O NÃO: A Escola não conta com esse tipo de profissional, apenas com profissionais da área da Educação.

7 – A Escola conta com algum tipo de Metodologia em Específico para o desenvolvimento das aulas em geral?

8 – A Escola promove atividades extracurriculares?

9 – A Escola promove atividades culturais, religiosas, artísticas ou de outra natureza?

10 – A Escola promove atividades que envolvam integração familiar?

15 – Professor, obrigado pela participação. Se desejar descrever algo que o questionário não tenha contemplado, por favor:

8 – Com relação à Geometria, como você desenvolve em sala de aula?

9 – Com relação às atividades práticas em Geometria, se você desenvolve, sob que forma?

10 – Como você avalia os conhecimentos adquiridos pelos alunos em Matemática?

11 – Como você avalia os conhecimentos adquiridos pelos alunos em Geometria?

12 – Como você relaciona os conteúdos em Matemática e em Geometria com o dia-a-dia do aluno?

13 – Quais as maiores dificuldades encontradas pelos seus alunos em Matemática e em Geometria? Como você trata com isso?

14 – Professor, obrigado pela participação. Se desejar descrever algo que o questionário não tenha contemplado, por favor:

APÊNDICE T – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PAIS

Ao cumprimentá-lo(a) gostaria de saber se Vossa Senhoria estaria interessado(a) em responder a essa pesquisa com o intuito de conhecê-lo(a) e a forma com que você se relaciona com seu(sua) filho(a). As respostas farão parte de uma pesquisa que está sendo realizada na Escola.

A entrevista visa fazer um levantamento da situação em que sua família encontra-se atualmente, visando colher os subsídios necessários para melhor promoção do processo ensino-aprendizagem de seu(sua) filho(a). Sendo assim, se Vossa Senhoria estiver interessado(a), por favor, ficaremos muito gratos. **O anonimato será preservado:**

1 – Informações sobre a família: Pai: ____ anos de idade Mãe: ____ anos de idade

Pai: ouvinte surdo Sabe Libras: sim. Onde aprendeu? _____

não

um pouco

Mãe: ouvinte surda Sabe Libras: sim. Onde aprendeu? _____

não

um pouco

2 – Seu(sua) filho(a) possui irmãos(ãs)? Sim. Quantos? Qual o sexo? Idade? _____

Não

Mais algum filho(a) seu(sua) é surdo(a)? sim. Sabe Libras: sim. Não. Se sim, onde aprendeu?

não _____

um pouco Idade do(a) seu(sua) filho(a): _____

3 - Você poderia nos dizer qual a causa médica que provocou surdez no seu(sua) filho(a)? _____

Não desejo responder

4 – Você costuma ir à Escola quando é convocado(a)? Sim Não. Por quê? _____

5 – Quando os professores propõem orientações nas convocações, como Vossa Senhoria orienta seu(sua) filho(a)? _____

6 – Como você acompanha o desenvolvimento escolar do seu filho(a)? _____

7 – Como você auxilia o seu(sua) filho(a) no seu processo de ensino e educação no dia-a-dia e na escola? _____

8 – Seu(sua) filho(a) surdo(a) trabalha? Sim. Onde?Ramo: _____

Não

9 – Qual a faixa salarial da família? 1 a 5 salários mínimos. *Salário nacional: R\$ 415*

6 a 7 salários mínimos

maior que 7 salários mínimos

Não desejo responder

10 – Poderia nos descrever como é a sua casa(alvenaria, madeira, etc...): _____

11 – Quais os recursos que seu(sua) filho(filha) dispõe em casa:

Geladeira Fogão Televisão Aparelho de som DVD Vídeo-cassete Microondas

Computador Impressora Jornal: qual _____ Assinatura de TV Aspirador de pó

Telefone fixo Celular (aluno(a)) Acesso à internet Empregada doméstica

12 – Qual o seu ramo de atividade? _____ Tempo que atua: _____ anos.

Qual a profissão dos outros membros da sua família? _____

13 – Como você avalia a Escola onde seu(sua) filho estuda?

14 – Que eventos você desejaria que a Escola promovesse? _____

15 – Que sugestões você gostaria dar à Escola? _____

16 – Onde sua família reside atualmente e como seu(sua) filho(filha) vai à Escola? _____

17 – Você gostaria de acrescentar alguma sugestão ou crítica, por favor, fique à vontade:

Agradecemos a sua atenção.

APÊNDICE U – ENTREVISTA COM O INTÉRPRETE DE LIBRAS

Data: ___ / ___ / 2008

Nome: _____

1 – Sinal de quadrado, retângulo, círculo, paralelogramo, triângulo, losango, trapézio

2 – Algum outro sinal da aula ministrada não existe em Libras?

3 – Quais as dificuldades que você encontrou nessa interpretação?

APÊNDICE V – ENTREVISTA COM A DIRETORA AA

1 - Gostaria que você relatasse as dificuldades que a Escola enfrenta pela falta de professores de Matemática? Por favor, enfatize a Matemática e a geometria.

2 - Com relação ao perfil da turma, quais as condições sócio-econômicas dos alunos: famílias carentes e de baixa renda?

3 - Faixa etária dos alunos?

4 - Com relação ao Multiplano, recomendado para cegos, reconhecido pelo MEC para os videntes, o que pensa sobre o seu uso com surdos?

APÊNDICE X – ENTREVISTA COM A PROFESSORA RA

- 1 – Qual a impressão sobre o pesquisador HE com a proposta de pesquisa?
- 2- O que achaste em trabalhar a geometria?
- 3 - Com relação ao Multiplano, a impressão que você teve, você gostou? Aspectos positivos e negativos.

APÊNDICE Z – ENTREVISTA FINAL COM A PROFESSORA RA

- 1 – Professora você utilizou o Multiplano com os seus alunos durante os meses finais de 2008? Faça um relato dessa experiência.
- 2 – Que aspectos positivos podem ser destacados dessa experiência?
- 3 – Que aspectos negativos podem ser destacados?
- 4 – Como você elaborou os seus planos de aula?
- 5 – Como você avaliou os alunos?
- 6 – Qual foi a aceitação dos alunos desse material?
- 7 – Como o material contribuiu para a aprendizagem dos alunos?
- 8 – Como o Multiplano auxiliou no processo comunicativo entre você e os seus alunos?
- 9 – O Multiplano permitiu você construir sinais ou a própria linguagem de seus alunos pela falta de sinais específicos para termos específicos da Matemática? Como ocorreu isso?
- 10 – Você continuará utilizando esse material? Por quê?
- 11 – O que mais você gostaria de dizer sobre o trabalho realizado com o uso do Multiplano?

APÊNDICE A1 – ENTREVISTA COM OS ALUNOS

ENTREVISTA COM OS ALUNOS:

1 – Você gostou de utilizar o Multiplano, diga o por quê?

2- O que despertou em você o uso do Multiplano?

3 – Sugestões e críticas ao uso do Multiplano em sala de aula:

APÊNDICE A2 – GUIA DE ANÁLISE SINCRÔNICA E DIACRÔNICA

| GUIA PARA ANÁLISE DOS DIÁRIOS ETNOGRÁFICOS | | |
|--|---|---|
| <p>DIÁRIOS ETNOGRÁFICOS (O pesquisador etnográfico é o indivíduo que coleta os dados e passa a registrá-los procurando descrever, narrar e analisar como se fosse um membro da cultura ou comunidade que pesquisa, dando ênfase ao processo e não ao produto final)</p> | <p>ANÁLISE SINCRÔNICA (o que é dito em cada um dos diários)</p> <p>ANÁLISE DIACRÔNICA (como evoluíram na medida em que o tempo passava)</p> | <p>Narra-se as atividades desenvolvidas em cada um dos encontros. Conforme Zabalza (2004) o pesquisador faz uma espécie de reconstrução mental dos fatos e as transcreve sob a forma de narrativas. Os diários são dotados de interpretação pessoal do pesquisador. A própria descrição sobre o assunto pesquisado já é uma interpretação (MORAES e GALIAZZI, 2007).</p> <p>Um diário serve de suporte para a elaboração do próximo diário. Conforme Zabalza (2004) o diário etnográfico pode ser usado como guia para o professor. Através dele o docente pode acompanhar o andamento das suas aulas e ainda verificar se os métodos que vem utilizando são os adequados. Os diários permitem uma reflexão sobre a prática docente (ZABALZA, 2004).</p> <p>A narrativa etnográfica é a abordagem mais conveniente para esta dissertação, pois como afirma Zabalza "o conteúdo e o sentido do narrado (mesmo permanecendo nos limites das descrições) levam em consideração os contextos físicos, social e cultural em que ocorrem os fatos narrados" (ZABALZA, 2004, p. 15).</p> |

| ANÁLISE SINCRÔNICA | |
|------------------------------------|---|
| TEORIA | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS |
| VAN HIELE (Aprendizagem) | <p>COMPETÊNCIA</p> <p>1 - Conhecimentos prévios dos alunos em geometria; - Nível de pensamento inicial;</p> <p>2 - Conceitos de geometria apreendidos pelos alunos; - Nível de pensamento final;</p> <p>3 - Avanço dos níveis; - Evolução do pensamento geométrico do aluno;</p> <p>4 - Avaliação de desempenho da turma, - Avaliação baseada em van Hiele;</p> <p>5 - Nível de compreensão ou de van Hiele: 1) reconhecimento, 2) análise, 3) abstração, 4) dedução ou 5) rigor; - Conhecimentos intrínsecos; - Guia para o professor: ponto de partida, reformulação de unidades de aprendizagem;</p> <p>6 - Conteúdo ao nível do aluno; - Linguagem matemática apropriada; - Fases de aprendizado;</p> <p>7 - Alunos autônomos;</p> <p>8 Metodologia empregada pelo professor ou pesquisador</p> |
| | <p>Experiência do professor. Pelo pré-teste de van Hiele é possível qualificar o aluno em um dos níveis de van Hiele e com isso identificar o grau de habilidades e competências que o aluno possui, inclusive a perceber o nível de pensamento geométrico inicial desse aluno. O resultado será interpretado em percentual, logo, não dispensa uma interpretação qualitativa do pesquisador.</p> <p>Após o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, novas competências e habilidades poderão ser apreendidas pelos alunos, por isso reavaliar-se a aprendizagem do aluno por meio de um pós-teste baseado em van Hiele. Assim, é possível perceber o nível de pensamento adquirido pelo aluno. O resultado será interpretado em percentual, logo, não dispensa uma interpretação qualitativa do pesquisador.</p> <p>Pelos resultados e diferenças entre o pré e pós-teste é possível determinar se houveram avanços de aprendizagem. A análise será feita em percentagem dos itens atendidos. Um aumento nesse percentual é um "indicativo" de avanço nos níveis de pensamento geométrico. Esse resultado não dispensa uma interpretação qualitativa do pesquisador, ou seja, os alunos podem responder corretamente a todos os itens da avaliação, mas esse resultado é pontual. O professor mediante outros meios: exercícios, trabalhos, provas e testes pode combinar resultados para obter melhores subsídios e poder qualificar o aluno referente a outro nível diferente do inicial.</p> <p>Mediante elaboração de trabalhos, testes e provas baseadas em van Hiele: conteúdos trabalhados e apreendidos em aula, enunciados em nível de linguagem matemática do aluno de diferentes tipos visando a trabalhar o raciocínio e reflexão dos alunos. As avaliações quantitativas serão interpretadas em percentagem.</p> <p>Por meio de testes de van Hiele. O professor pode migrar entre os níveis para que as aulas não se tornem exaustivas. O nível de compreensão é que enquadra o aluno em van Hiele. O resultado será expresso em percentual. Os alunos podem responder corretamente a todos os itens da avaliação, mas é um resultado pontual. O professor mediante outros meios: exercícios, trabalhos, provas e testes pode por combinações de resultados qualificar o aluno como pertinente a outro nível que não aquele obtido pelo resultado do teste de van Hiele aplicado.</p> <p>Verificado por meio de perguntas em Libras feitas pelo professor, por gravuras, desenhos, escrita, representações no Multiplicado ou ainda, por associações pessoais atribuídas pelo próprio aluno. Procura-se saber se o aluno atribuiu significados aos conceitos e principalmente se consegue relacioná-los com objetos do cotidiano. Obtido mediante registros nos diários.</p> <p>O aluno consegue resolver as tarefas e atividades de forma independente, sem recorrer aos colegas de classe e sem necessitar de apoio do professor. Obtido por meio de observações do professor e pelas ações e atitudes manifestadas pelo aluno, registradas nos diários.</p> <p>Registram-se nos diários a metodologia empregada para desenvolver as Unidades de Aprendizagem ou ainda as desempenhadas por outros profissionais. Discute-se se trouxe resultados satisfatórios para a aprendizagem dos alunos.</p> |

| ANÁLISE SINCRÔNICA | | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | |
|-------------------------------|-------------|--|---|
| TEORIA | COMPETÊNCIA | | |
| VAN HIELE (Aprendizagem) | 9 | - Materiais didáticos e recursos concretos ao nível do aluno; - Seleção e exploração de material concreto pelo aluno; | Para usar o material concreto algumas etapas serão seguidas: exploração, reconhecimento do material, uso do material para brincadeiras e uso didático. Essas etapas visam a despertar a curiosidade dos alunos e a motivá-los a manusear o material concreto. No caso de alunos surdos, escolheu-se um material destinado à aprendizagem matemática de alunos cegos e recomendado pelo MEC para visuais: o Multipilano. Selecionou-se este material pelo fato de que por meio dele é possível trabalhar todos os conteúdos matemáticos desde o ensino fundamental ao ensino superior. Essa competência é analisada mediante registros nos diários. |
| | 10 | - Significados atribuídos a conceitos; | Verificado por meio de perguntas feitas pelo professor, gravuras, desenhos, escrita, representações no Multipilano ou ainda, por associações pessoais atribuídas pelo próprio aluno. Verifica-se o que o aluno atribui de significados aos conceitos e principalmente se consegue relacioná-los com objetos do cotidiano. Competência que pode ser verificada nos diários. |
| | 11 | - Professor facilitador de aprendizagem; | Pelo contato diário com os alunos o professor pode atuar de forma a facilitar a aprendizagem do aluno, respondendo às dúvidas, fazendo revisões e esclarecendo os conteúdos e principalmente, atendendo às dificuldades apresentadas pelos alunos. Este quesito é analisado pelos registros nos diários. |
| VYGOTSKY (Desenvolvimento) | 12 | - Conhecimentos em Libras sobre termos geométricos | Existe a necessidade de se saber quais os sinais sobre termos geométricos os alunos sabem. A avaliação dessa competência é obtida pela aplicação de um pré-teste de Sinais da Libras, para termos específicos da geometria. Esta avaliação é interpretada em percentagem. |
| | 13 | - Sinais criados durante o processo comunicativo | Durante o processo comunicativo alguns sinais são criados quando não existirem no léxico da Libras. Esses sinais devem obedecer as regras gramaticais da Libras. São criados por especialistas da língua, intérpretes, professores bilíngues ou professores surdos de acordo com o processo de criação e institucionalização de Sinais. Uma vez criado deve ser feito um trabalho de consolidação e apreensão do sinal e seu reconhecimento pelos membros da Comunidade Surda. A institucionalização do Sinal ocorre quando ele passar a compor o dicionário de Libras. Registram-se nos diários os sinais criados. Esses sinais serão disponibilizados à Comunidade Surda visando a reduzir barreiras comunicativas. |
| | 14 | - Sinais apreendidos pelo professor | O professor sabe ou não sabe o sinal para os termos em matemática. Registra-se nos diários. |
| | 15 | - Sinais apreendidos pelo pesquisador | O pesquisador sabe ou não sabe o sinal para os termos em matemática. Registra-se nos diários. |
| | 16 | - Sinais em geometria apreendidos pelos alunos | Após o desenvolvimento das Unidades de Aprendizagem, novas competências linguísticas poderão ser apreendidas pelos alunos. Para se verificar se houve ampliação das competências linguísticas é feita uma reavaliação por meio de um pós-teste de Sinais sobre os termos geométricos estudados. Se o aluno conseguir atribuir significado ao sinal que represente um conceito geométrico, consolidou esse sinal, caso contrário um novo trabalho deverá ser feito de forma que o aluno atribua significados aos conceitos estudados. |
| | 17 | Enunciados de avaliações e unidades de aprendizagem ao nível de língua do aluno | Os enunciados das avaliações e da Unidade de Aprendizagem foram adaptados de forma que tenham maior entendimento pelo aluno surdo. Nesse sentido, é feita uma análise se houve compreensão do enunciado por parte do aluno. |
| | 18 | Nível de desenvolvimento real | São etapas que o aluno já conquistou ou completou, ou seja, aquelas que já sabe realizar. Indica o nível mental retrospectivo. Registram-se nos diários. |
| | 19 | Nível de desenvolvimento potencial | São etapas ou atividades que o aluno só consegue completar com auxílio de pessoas mais experientes, adultos, colegas ou ainda, o professor. Enfim são atividades que necessitam de uma interação. Indica o nível mental prospectivo. Registram-se nos diários. |
| | 20 | Zona de Desenvolvimento Proximal | O auxílio é limitado, ou seja, mesmo com uma interação o aluno pode não resolver as tarefas propostas de forma autônoma. Logo, a ZDP é definida como a distância entre o nível de desenvolvimento real que é o seu limite inferior e o nível de desenvolvimento proximal, seu limite superior. A ZDP compreende uma região que mediante uma interação ou ajuda o aluno resolve os problemas ou atividades propostas de maneira que de independentemente não teria capacidade de solucionar. A ZDP marca funções cognitivas que ainda não amadureceram no aluno. Assim, o que hoje é potencial para o aluno poderá ser real. Não é uma característica ou propriedade pertencente a um indivíduo, mas cria-se na interação. Registram-se nos diários. |

| TEORIA | | COMPETÊNCIA | | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | |
|-------------------------------|----|---|---|---|--|
| VYGOTSKY (Desenvolvimento) | 21 | Atuações ou intervenções nas ZDP's | São duas situações possíveis que podem ocorrer. Existe a possibilidade de o aluno aprender ou não pela interação. A ZDP desperta os processos cognitivos do aluno apenas quando ele está em interação. A intervenção do professor, do colega, de pessoas mais experientes deve ocorrer dentro dessa zona. É nela que amadurece ou constrói-se o conhecimento. Registram-se nos diários. | | |
| | 22 | Multipiano como recurso de criação de ZDP's | Existirão tarefas que os alunos poderão representar no Multipiano de forma independente, outras apenas com auxílio de pessoas mais experientes. Se detectada uma ou várias ZDP's o Multipiano tem a capacidade de criação de ZDP's. | | |
| | 23 | Unidade de aprendizagem de acordo com o nível de desenvolvimento potencial dos alunos | Pelos testes de van Hiele e pelas avaliações constantes, elaboram-se os planos de ensino que virão a constituir as Unidades de Aprendizagem a serem estudadas. Registram-se nos diários as alterações convenientes. | | |
| | 24 | Conceitos aprendidos pelos alunos: novo nível de desenvolvimento real. | Conceitos espontâneos | Pelo pós-teste de van Hiele temos condições claras de estabelecer um novo ponto de partida para elaboração dos planos de ensino. As avaliações e trabalhos também permitem estabelecer em que nível de desenvolvimento se encontra o aluno. Os conceitos aprendidos podem ser espontâneos ou científicos. Registram-se nos diários. | |
| | 25 | | Conceitos científicos | | |
| | 26 | Instrumento de mediação | O Multipiano tem a capacidade de medir o conhecimento como um recurso sógnico tridimensional. É um objeto externo e concreto. Ele traz concretude àquilo que antes era muito abstrato e não tinha sentido para o aluno. O Multipiano é substituído gradativamente por signos internos, ou seja, por representações mentais que substituem os objetos reais, concretos. Registram-se nos diários o uso do Multipiano como recurso sógnico. | | |
| | 27 | Recurso para a criação de sinais | O Multipiano pode ter a capacidade de criar sinais da Libras, diminuindo as barreiras comunicativas em Libras para a matemática. A representação na placa do kit assemelha-se concretamente ao conceito estudado. Essa representação pode ser transportada para o espaço sinalizante da Libras e convertida em sinal, que respeitando as regras gramaticais da língua torna-se um signo. Os signos permitem controlar a ação psicológica. Se estes signos forem compartilhados pelos demais membros da comunidade, que no caso dos surdos é a Comunidade Surda, tornam-se sistemas simbólicos, ou seja, passam a ser signos compreendidos e compartilhados pelos demais membros da Comunidade Surda. O aluno não precisará remeter-se ao objeto concreto para trabalhar mentalmente com o signo, ou seja, terá desenvolvido em sua estrutura cognitiva uma representação mental que o referencia. Registram-se nos diários. | | |
| | 28 | Aluno transporta as representações para a escrita: abstração. | Se o aluno conseguir transportar as representações feitas na placa para o caderno, para um desenho, para uma outra forma gráfica e entender o significado que aquele novo signo referencia, ele conseguiu abstrair o conceito estudado. Registram-se nos diários. | | |
| | 29 | Aluno só imita as representações | Durante as representações no Multipiano, os alunos podem apenas imitar as representações propostas e não ocorrer efetivamente a apreensão dos conceitos. Registram-se nos diários. | | |
| | 30 | Sentimentos de utilização do kit | Apartam-se os sentimentos dos alunos, da direção e do (a) professor (a) sobre a Unidade de Aprendizagem desenvolvida com a manipulação do Multipiano. Esse sentimento pode ser bom ou ruim. Registram-se nos diários. | | |
| | 31 | Manipulação autônoma | O aluno desenvolve as atividades de forma independente. Registram-se nos diários. | | |
| | 32 | Manipulação com colaboração | O aluno desenvolve as atividades com auxílio de colegas, do professor ou de pessoas mais experientes. Registram-se nos diários. | | |
| | 33 | Internalização | A internalização dos conceitos aprendidos poderá ser observada se o aluno conseguir responder aos problemas sem necessitar manipular o Multipiano. O aluno terá formado representações mentais, não sendo necessário, portanto, a visualização concreta. O aluno consegue abstrair os conceitos. Quando o aluno conseguir operar mentalmente ele internalizou o conhecimento. Registram-se nos diários. | | |
| | 34 | Viabilidade econômica. Multipiano como recurso didático | Emprego do Multipiano como recurso didático. Discute-se a viabilidade econômica do Multipiano e as condições escolares para compra. Registram-se nos diários. | | |

| ANÁLISE SINCRÔNICA | | |
|---|---|---|
| TEORIA | COMPETÊNCIA | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS |
| 35 | Uso de outros instrumentos | Os alunos podem utilizar outros instrumentos como mediadores de conhecimento. Lápis, varetas, os dedos das mãos, dentre outros instrumentos podem ser usados para representar ou auxiliar o aluno durante a solução de um problema. Os instrumentos são construções sócio-históricas que mediante a internalização via interação social permite ao aluno desenvolver-se cognitivamente. |
| | Processos comunicativos | A Libras, a dactilologia, o Português Sinalizado, o Oralismo e o Bilingüismo são meios de interação que pode ocorrer entre os membros da Comunidade Surda ou entre os surdos e a Comunidade Ouvinte. |
| | Ambiente escolar | A influência de outras pessoas durante o processo de ensino e aprendizagem interfere no rendimento do aluno. Sendo assim, analisa-se a interferência da Comunidade Surda, da Comunidade Ouvinte, dos outros alunos, dos professores, dos funcionários, dos pais, durante esse processo. Além disso, os recursos econômicos da escola e os materiais que ela oferece aos alunos também podem afetar a aprendizagem dos mesmos, por se constituir em barreiras. Registram-se nos diários. |
| | Papel da família | Irmãos e pais bem como outros familiares podem contribuir para o desenvolvimento intelectual e afetivo dos alunos. Os familiares também são estimulados pela escola a participarem dos eventos da Comunidade Surda. Assim, registram-se nos diários. |
| | Contextualização dos sujeitos de pesquisa | Passa-se a conhecer os sujeitos, enfim o meio social, o ambiente de aprendizagem. Contextualiza-se os pais, os alunos, os professores, os funcionários, os colegas, enfim todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem |
| Dificuldades de pesquisa | Conflitos, oposições e dificuldades de pesquisa | Registram-se nos diários as dificuldades de pesquisa encontradas pelo pesquisador no desenvolver dos trabalhos. |
| | 41 | Uso de filmes para coleta de dados |
| REILY, ACHUTTI, RIESSMAN, LOZOS, PENN, ROSE | | |
| YVGOTSKY (Desenvolvimento) | | |

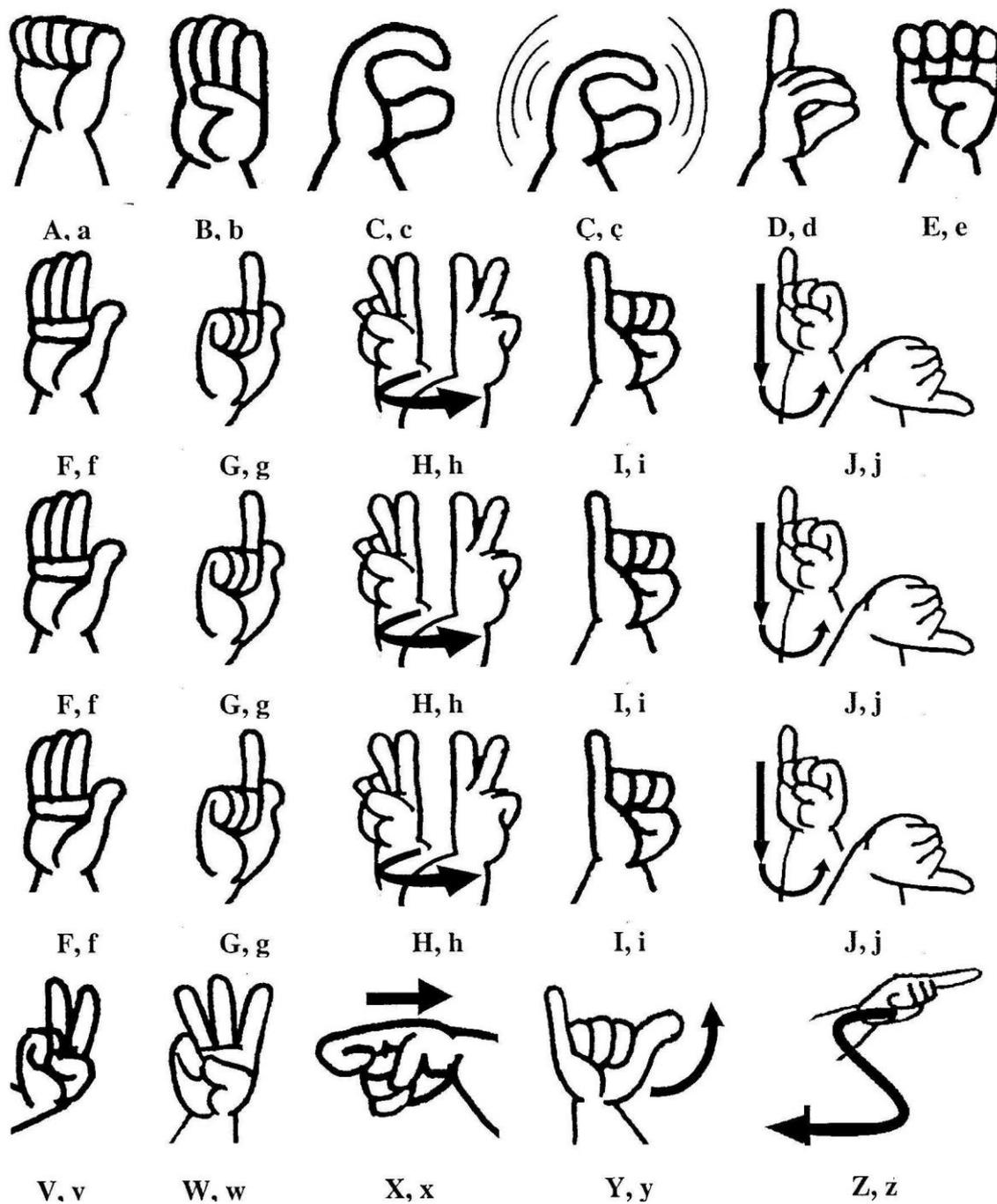
| ANÁLISE DIACRÔNICA | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Método | OCCORRÊNCIA | A cada ocorrência sincrônica marcada no mapa de análise dos diários será feita uma análise comparativa e discutido os resultados obtidos, associados com o problema central de pesquisa. Além disso, também serão respondidas as questões de pesquisa. Essa associação permite compreender o processo e não o produto final. |
| TEORIA | COMPETÊNCIA | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS |
| VAN HIELE (Aprendizagem) | PRÉ-TESTE DE VAN HIELE | Como foi o desempenho dos alunos no pré-teste de van Hiele e o que eles possuíam de conhecimentos prévios |
| | PÓS-TESTE DE VAN HIELE | Como foi o desempenho dos alunos no pós-teste de van Hiele e o que eles aprenderam em geometria |
| | PENSAMENTO GEOMÉTRICO | Houve evolução do pensamento geométrico, de que forma ocorreu, seguiram-se as fases de aprendizado. Qual o nível final dos alunos em van Hiele |
| | TESTES | |
| | TRABALHOS | |
| | TAREFAS COM O MULTIPLANO | Como os alunos se comportaram durante a execução e como foi o desempenho. O Multipiano é indicado para surdos |
| | SENTIMENTOS DE USO DO MULTIPLANO | |
| | VALIDAÇÃO DO MULTIPLANO PARA SURDOS | |
| | PRÉ-TESTE DE SINAI | Como foi o desempenho dos alunos no pré-teste de Sinais em Libras e qual os sinais que sabiam |
| | PÓS-TESTE DE SINAI | Como foi o desempenho dos alunos no pós-teste de Sinais e quais aprenderam |
| VYGOTSKY (Desenvolvimento) | NÍVEL DE LINGUAGEM | Como ficou o nível de linguagem dos alunos |
| | SINAIS CRIADOS NO DESENVOLVIMENTO DA UA EM GEOMETRIA | Quais os sinais criados neste estudo |
| | NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL E PROXIMAL, ZDP'S | Qual o nível de desenvolvimento real e potencial dos alunos. O Multipiano é capaz de criar ZDP's |
| | FORMAÇÃO DE CONCEITOS | Quais conceitos conseguiram formalizar |
| | INTERNALIZAÇÃO E ABSTRAÇÃO | Como os alunos usavam o Multipiano e como abstrairam os conceitos |
| | ORALISMO, COMUNICAÇÃO, BILINGUISMO | |
| | DATILOGIA, LIBRAS, PORTUGUÊS SINALIZADO | Qual a filosofia educacional adotada pela escola e uma interpretação sob a luz desta pesquisa e onde se insere na educação dos surdos |
| | ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E RECURSOS | |
| | COMUNIDADE SURDA, INCLUSÃO ESCOLAR | |
| | O PAPEL DO INTÉRPRETE | |
| ESTUDOS SURDOS | LINGÜÍSTICA CONTRASTIVA | Interpretação dos surdos sob a perspectiva dos Estudos Surdos |

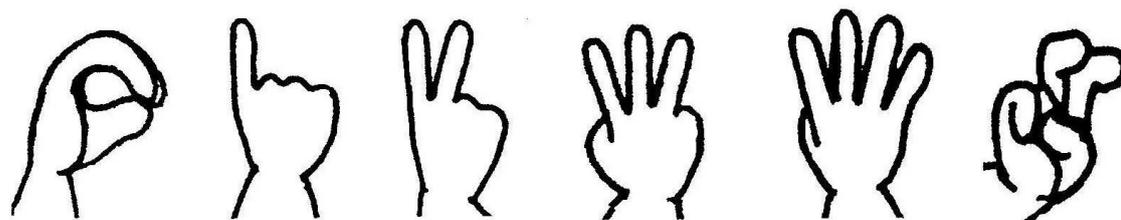
| | | |
|--------------------|----------------------------|--|
| METODOLOGIA | ESTUDO DE CASO | O que permitiu o estudo de caso nesta pesquisa |
| | FOTOETNOGRAFIA | |
| | TRANSCRIÇÃO DE VÍDEOS | |
| | CADERNO DE CAMPO | |
| | DIÁRIO DE AULA ETNOGRÁFICO | |
| | ANÁLISE TESTUAL DISCURSIVA | |

| | |
|---|--|
| CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES PARA A MATEMÁTICA | |
| Método | De uma forma geral destacam-se as contribuições que a pesquisa trouxe para a matemática e possíveis soluções para o problema central de pesquisa. Além disso, valida-se ou não a utilização do Multiplano com alunos surdos. |

ANEXOS

ANEXO 1 – ALFABETO E NÚMEROS EM LIBRAS





Zero, 0

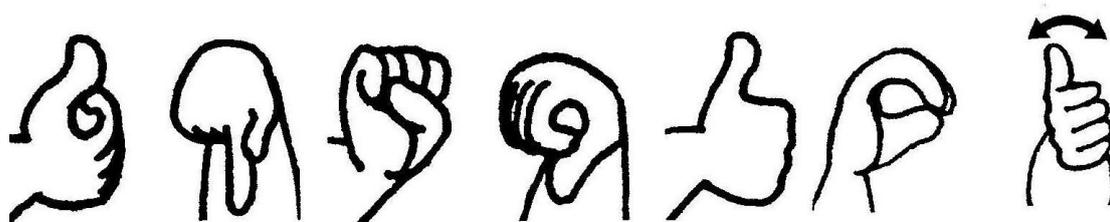
Um, 1

Dois, 2

Três, 3

Quatro, 4

Cinco, 5



Seis, 6

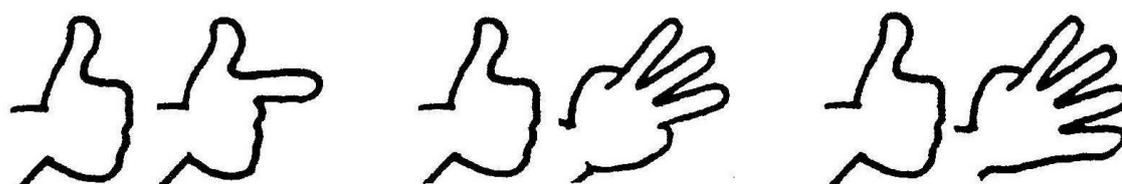
Sete, 7

Oito, 8

Nove, 9

Dez, 10

Onze, 11



Doze, 12

Treze, 13

Quatorze, 14



Quinze, 15

Dezesseis, 16

Dezessete, 17

ANEXO 2 – CONFIGURAÇÕES DE MÃOS PARA A LIBRAS

Configurações de mãos



Fonte: Grupo de Pesquisa da FENES e Acessibilidade Brasil - www.acessobrasil.org.br

INES
Instituto Nacional de
Educação de Surdos

Ministério
da Educação

Secretaria de
Educação Especial

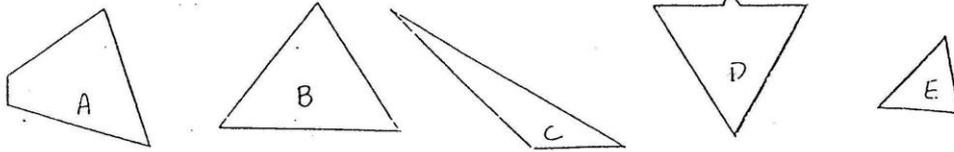


ANEXO 3 – AVALIAÇÃO PROFESSORA LILIAN NASSER

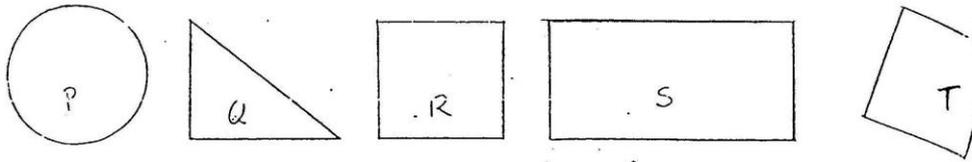
NAME: _____ Class: _____ Age: _____

VAN HIELE TESTS

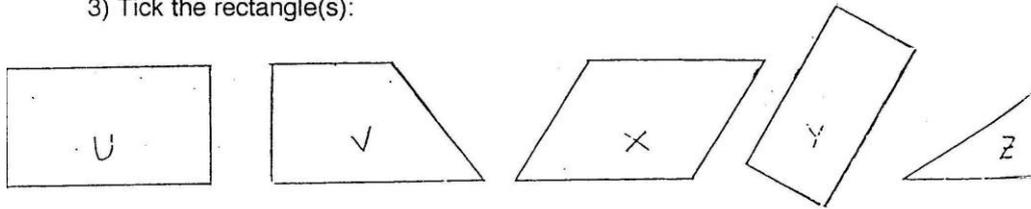
1) Tick the triangle(s):



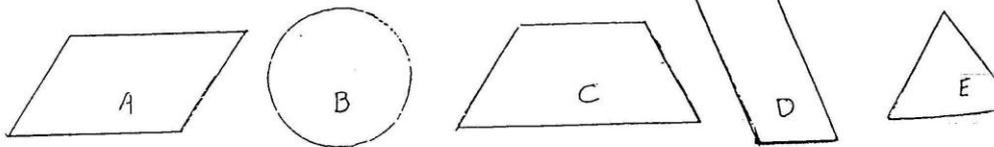
2) Tick the square(s):



3) Tick the rectangle(s):



4) Tick the parallelogram(s):



5) Tick the pair(s) of parallel lines:

