



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
PRÓ-REITORIA DE PÓS – GRADUAÇÃO E PESQUISA – POSGRAP
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – PPGEICIMA

IRAMÍ BILA DA SILVA

LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS PARA
SURDOS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DAS NARRATIVAS

São Cristóvão – SE

2016

IRAMÍ BILA DA SILVA

**LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS PARA
SURDOS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DAS NARRATIVAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIMA, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Ciências, cultura e saberes científicos e técnicas nas sociedades contemporâneas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Vasconcelos.

**São Cristóvão – SE
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Silva, Iramí Bila da

S586l Libras como interface no ensino de funções matemáticas para surdos: uma abordagem a partir das narrativas / Iramí Bila da Silva; orientador Carlos Alberto Vasconcelos. - São Cristóvão, 2016.
131 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Funções (Matemática) - Estudo e ensino. 2. Língua brasileira de sinais. 3. Narrativa (Retórica). 4. Estudantes surdos. 5. Ensino Fundamental. I. Vasconcelos, Carlos Alberto, orient. II. Título.

CDU 376-056.263:51



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - NPGEICIMA



**LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES
MATEMÁTICAS PARA SURDOS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DAS
NARRATIVAS**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
09 DE DEZEMBRO DE 2016

PROF. DR. CARLOS ALABERTO DE VANCINCELOS

PROFA. DRA. JANINE SOARES DE OLIVEIRA

PROFA. DRA. DENIZE DA SILVA SOUZA

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas a quem devo minha gratidão, por contribuírem direta ou indiretamente ao longo da pesquisa. Por isso, não consigo relacionar todos, uma vez que, o período de pesquisa é relativamente longo, e nele cabe tanta gente, que certamente minha memória não daria conta de me trazer todas essas pessoas enquanto escrevo os agradecimentos.

É bem verdade que, às pessoas aqui relacionadas, devo agradecimentos maiores do que os que aqui são escritos. A elas, espero ter conseguido mostrar minha gratidão ao longo de todo esse período e ainda poder fazê-las sentir isso em nossa convivência.

Sou mui grato, por este trabalho:

A meu bom Deus, cujo nome é Jeová, pela força, fôlego de vida e manutenção das minhas capacidades perceptiva, intelectual e emocional. Sem Ele, não teria e nem tenho capacidade para desenvolver qualquer demanda. A Sua presença é constante e sua mão protetora não é curta demais para proteger os seus servos.

A minha amada esposa Elielda Bila, pela paciência, apoio, compreensão e entusiasmo. Esta pesquisa não é minha, é nossa! É certo que sem seu ouvido atento e nossas conversas, este trabalho não seria tão prazeroso. Muitas foram as noites acordada ao meu lado, esperando eu concluir a escrita. Obrigado pelas leituras exaustivas e pelas correções ortográficas. Obrigado por estar ao meu lado!

A meu orientador e Professor Dr. Carlos Alberto, pela coragem em aceitar o desafio de orquestrar áreas do saber (Libras e Matemática) tão distintas e interligadas. A forma como acolheu a pesquisa, mostra a verdadeira essência do cientista e pesquisador, pois, não teve medo do desconhecido e com determinação desbravou junto comigo as nuances desta investigação. Sob sua orientação tive a liberdade de errar, acertar e desenvolver o espírito científico. Obrigado professor pela perseverança e confiança no meu trabalho.

A Kátia Limeira, pela amizade, paciência e constante presença positiva antes, durante e depois no meu caminhar como ‘pensador’. A minha gratidão antecede a pós-graduação, pois, até aqui, poucos sabem que ela foi minha professora na graduação. Muitas foram as nossas conversas após as aulas da graduação e pós-graduação. Obrigado pelas orientações metodológicas, profissionais e pessoais.

A Marcos, professor da época da minha graduação. Outra pessoa marcante na minha formação como pesquisador. Ele sempre acreditou no meu potencial, reforçando-me positivamente. Muitas foram as tentativas em ajudar-me. Obrigado pela força. Este aluno de agora, é reflexo do professor exemplar que és.

Aos amigos surdos Pablo Ramon, Geraldo Filho (Geraldinho), Elaine Thiara e muitos outros que contribuíram diretamente e indiretamente para esta pesquisa. A Pablo sou grato pela paciência e nossas conversas sobre Libras. Pela forma acolhedora que dispensa a mim sempre que preciso da orientação em Libras. No entanto, as suas contribuições foram além, pois, me ajudou emprestando o material de filmagem necessário para a coleta de dados, cedeu sua imagem para o pré-teste de filmagem e, deu sugestões de gravação e tratamento das imagens. Obrigado pela amizade sincera!

A Geraldinho pelas contribuições iniciais enquanto aluno no ensino básico e pela disposição altruísta em ajudar sempre que preciso. Nos instantes finais da conclusão deste trabalho, a sua contribuição foi importantíssima, pois, atuou como consultor e revisor da transcrição do resumo para a escrita de sinais na modalidade *Sign Writing*. Obrigado pela amizade verdadeira e pelas boas conversas sobre Libras e as questões linguísticas e sociais dos surdos.

A Elaine Thiara, colega da área das exatas, pelas nossas conversas sobre Matemática na época do ensino básico e superior. Essas conversas, mostraram-me a realidade educacional do surdo frente ao ensino de matemática e direcionaram o meu pesquisar. Por extensão, sou grato ao Centro de Surdo de Aracaju (CESAJU) nas pessoas de Pablo, Geraldo e Elaine, pela importante contribuição em validar a importância da pesquisa para a comunidade surda. O CESAJU representa a comunidade surda e, por isso, considero que deve estar ciente das pesquisas que envolvem seus membros.

Aos colaboradores surdos desta pesquisa que gentilmente se disponibilizaram. Ao professor de matemática, a intérprete de Libras Cintia Leão, aos alunos surdos e ouvintes do 9º ano da referida escola pesquisada, aos familiares dos alunos surdos, a coordenação da escola, a equipe pedagógica, a secretaria, a diretora, as professoras da sala de recurso e do laboratório de línguas que cordialmente se disponibilizaram. Muito obrigado a todos! Sem vocês, esta pesquisa não teria ocorrido.

A pessoa humana Susana Oliveira, chefe da DAIN (Divisão de ações inclusivas/UFS), pela acolhida afetuosa e pelo interesse altruísta em contribuir. O modo ético, profissional e atencioso que atendeu aos meus muitos pedidos, contribuíram significativamente para suavizar o processo de estudo e pesquisa pertinente ao mestrado. Obrigado pela confiança no meu profissionalismo e principalmente pela amizade.

A pessoa humana Nelly Monteiro, pela empatia e ética profissional diante das minhas demandas no setor. Com habilidade, ajudou-me a relacionar o horário de trabalho com o de estudo e pesquisa.

Desta forma, pude honrar com todas as minhas responsabilidades profissionais e acadêmicas. Obrigado pelas boas conversas sobre metodologia, pela leitura e correções do texto, enfim pelas orientações práticas. E claro, pelo apoio presencial na defesa!

A Juliene Santos, colega de profissão, pela força, apoio e boas conversas sobre Libras e Matemática. Valeu por estar na minha defesa, muito obrigado! A equipe da DAIN inteira, ou seja, Priscila, Mariane, Rodomarque, Analu, Erica e demais colegas do programa de apoio.

A David da Silva por ceder seu tempo para ser modelo para as fotos que serviriam de base para as construções das ilustrações usadas nesta dissertação. Obrigado pela paciência e preocupação fraternal por mim.

A professora Dra Rita Souza pelas oportunidades a mim ofertadas durante o meu caminhar científico. Não é de agora que a professora aposta nesta pesquisa, pois, abriu e abre muitas portas científicas para publicações. Então, para mim, foi um prazer tê-la na minha banca de qualificação/defesa, consolidando sua contribuição na minha jornada. Obrigado pela paciência e acolhida!

A professora Dra Denize Souza, que sem ao menos me conhecer formalmente, acreditou na minha pesquisa e cordialmente contribuiu para a sedimentação de pontos essenciais na dissertação. Vejo, que com a sua intervenção ética, concisa e oportuna a área da educação matemática ganhou mais um defensor. Obrigado por enxergar e reforçar neste mero aprendiz, algum potencial científico.

A professora Dra Janine Soares pelo altruísmo científico, simplicidade e ética ao lidar com todo o processo que compete a participação em uma banca de defesa. A professora conquistou em um único dia o meu respeito e admiração. Digo isto, pela forma capaz, respeitosa e habilidosa que lidou com a minha dissertação, e obviamente, pelas importantes contribuições. Obrigado pela disposição e consideração em aceitar o convite e sair do conforto do lar, da família e do trabalho, para se fazer presente na banca de defesa.

A Eliane Vasconcelos pelo apoio antes, durante e depois da pesquisa. As suas orientações gramaticais e suas sugestões linguísticas foram todas seguidas à risca, por isso, obtive êxito na coerência e coesão no meu texto dissertativo. Obrigado pelo reforço positivo, apoio profissional e principalmente pela amizade sincera e altruísta.

A Flávio Oiamare, colega do mestrado e profissão, pela atenção e zelo dedicados aos meus constantes pedidos de esclarecimentos sobre como proceder. Várias foram as suas contribuições e ajudas durante o meu caminhar, de forma que, fica aqui registrado a minha gratidão.

Ao professor Dr. Leandro Souto da disciplina ecologia geral pelas conversas esclarecedoras sobre alguns conceitos adotados na literatura matemática que são derivados da Ecologia. Obrigado pela humildade e sensibilidade em acolher as minhas inquietações.

Ao professor Dr. Claudio Correia, pelas boas conversas sobre semiótica, pela orientação bibliográfica, pela preocupação e incentivo a minha pesquisa. Obrigado pela gentileza, cordialidade e bondade a mim dispensados.

A professora Dra Simone Lucena líder do Ecult - Grupo de Pesquisa em Educação e Culturas Digitais, pela forma acolhedora que recebeu esta pesquisa para ser melhorada durante a apresentação no grupo de pesquisa. Obrigado a todos que fazem parte do Ecult pela maravilhosa contribuição!

Aos meus eternos alunos surdos que acompanhei desde às séries iniciais até o curso superior. Com a comunidade escolar surda aprendi a olhar o outro de forma mais global, a enxergar o potencial humano, e não dá 'ouvidos' a deficiência humana. Em síntese, aprendi muito convivendo com vocês!

Aos meus eternos alunos ouvintes do Codap (Colégio de Aplicação). Em especial aos alunos das turmas dos 1º anos do ensino médio onde ministrei aulas. Com vocês aprendi a simplicidade da relação entre professor e alunos, do respeito mútuo e do companheirismo rumo ao saber matemático.

A Washington Machado, colega de profissão, pela enorme gentileza em ajudar-me na transcrição e impressão de partes desta dissertação para o braile. A sua contribuição espontânea e cordial foi primordial para a promoção da acessibilidade. Obrigado pela disposição altruísta!

A Edvaldo Sobrinho, colega de profissão, pela leitura e correção do texto em braile. É certamente elogiável a sua disponibilidade, através de Washington, em revisar os textos impressos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA/POSGRAP/UFS), pela coordenação, estrutura e professores. Os esforços de todos que compõe o PPGECIMA, guiaram-me nos caminhos da formação do espírito científico.

Há muitas pessoas que certamente contribuíram para que este trabalho e que infelizmente a minha memória não trouxe à tona. Mas, que, por ter desprendido de alguma forma energia positiva para ajudar-me, recebem a minha gratidão.

Desejo ressaltar que a ordem de citação não indica mais ou menos mérito nos meus agradecimentos. Para mim, cada pessoa contribuiu da forma significativa e, por isso, **a todos meu sincero e retumbante muito obrigado!**

RESUMO

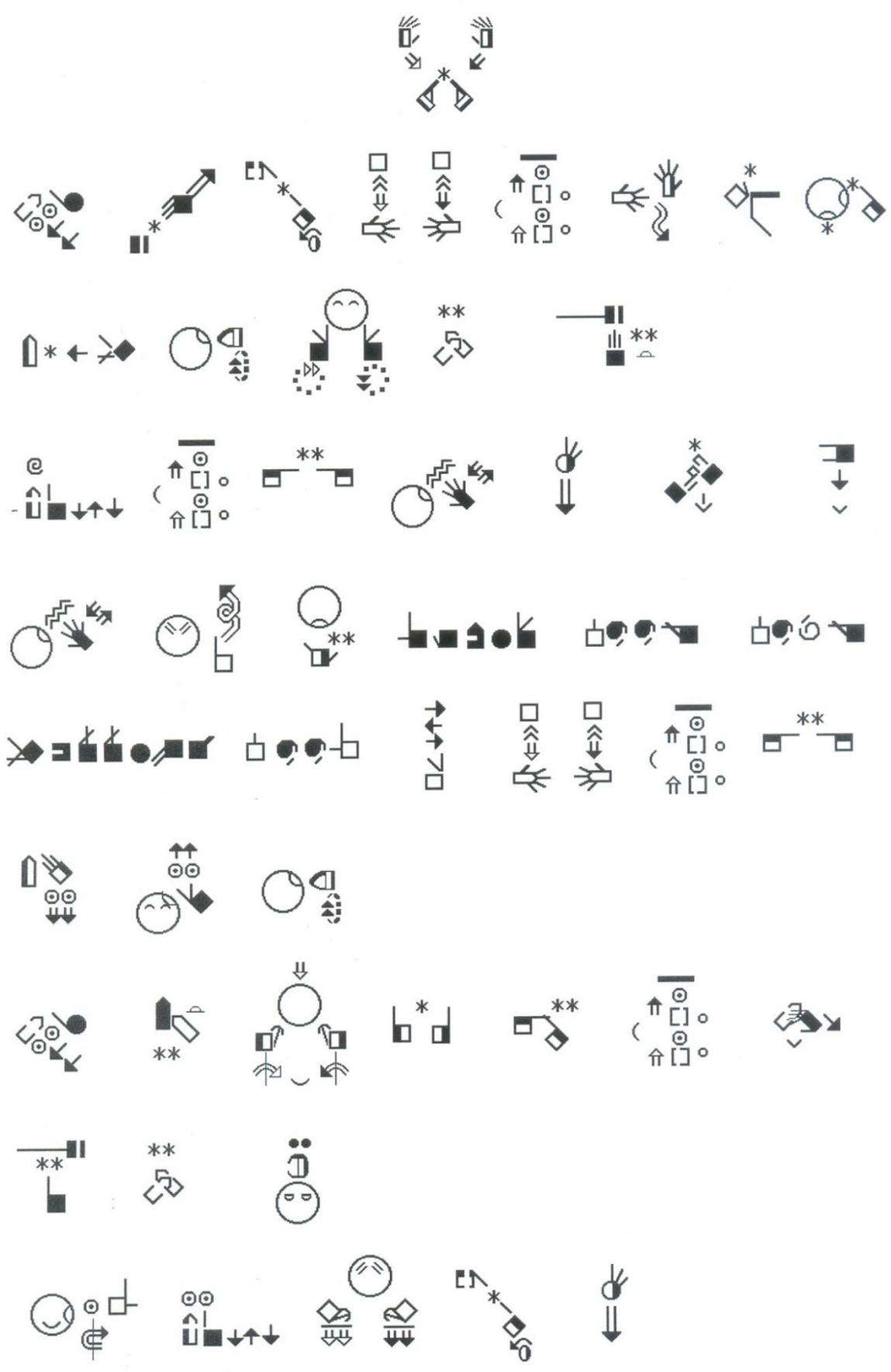
Esta dissertação tem como objetivo descrever as narrativas em Libras da experiência pessoal dos alunos surdos nas aulas de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental (EF). Para investigá-las tomou-se como fundamentação teórica as propostas de Labov (1967), (1997) e Perroni (1992) que veem a narrativa como método de recapitular linguisticamente experiências passadas. Propõe-se a viabilidade didática das narrativas por considerá-las verossimilhanças a realidade de ensino e repletas de significados e reinterpretções, conforme afirmam Bruner (1991), Kenski (1994) e Cunha (1997). Para viabilizar esta pesquisa, objetivou-se primariamente investigar as narrativas em Libras durante o processo de aprendizagem de função afim para alunos surdos do 9º ano do EF. Objetivos específicos também foram articulados, a saber: reconhecer as prováveis dificuldades de aprendizagem durante as aulas de função afim, identificar os possíveis aspectos das narrativas que auxiliam no entendimento desses conteúdos e verificar as potenciais propriedades matemáticas do conteúdo de função afim. Diante dos objetivos, metodologicamente, optou-se por estudo de caso, com as técnicas da observação e entrevista para a coleta de dados com base em Gil (2008) e Chizzotti (1998). Para análise e interpretação, utilizou-se a técnica da análise da enunciação que faz parte do conjunto de técnicas denominado Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). A partir da análise, percebeu-se que, além das narrativas do conteúdo de função afim, os dados coletados abordaram outros conteúdos: as narrativas sobre a expressão discriminante delta, parábolas e função quadrática. Verificou-se também que é uma condição indispensável para o aluno surdo, se apropriar da situação de ensino, de modo que possa utilizar seus próprios procedimentos a partir da representação que faz da situação, pois, representações matemáticas significativas auxiliam na compreensão e no esclarecimento das propriedades e conceitos matemáticos.

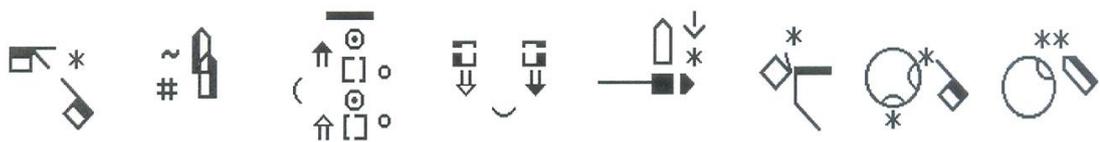
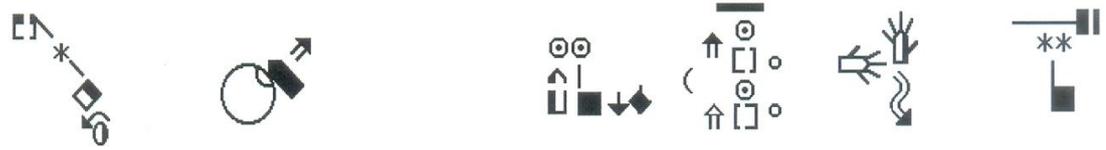
Palavras – chave: Alunos surdos. Ensino Fundamental. Funções matemáticas. Narrativas em Libras.

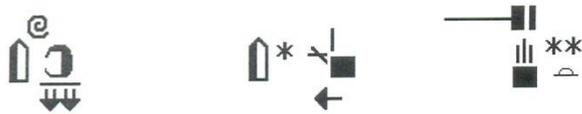
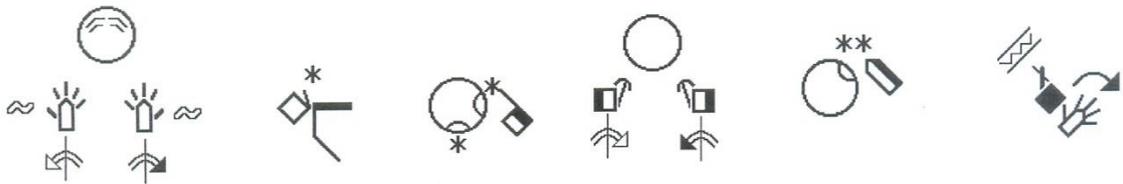
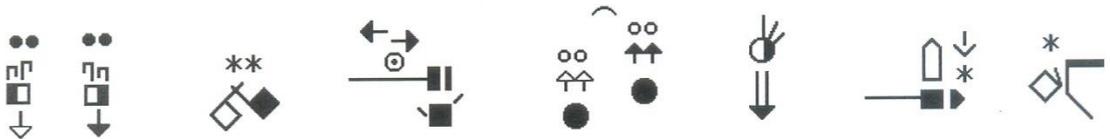
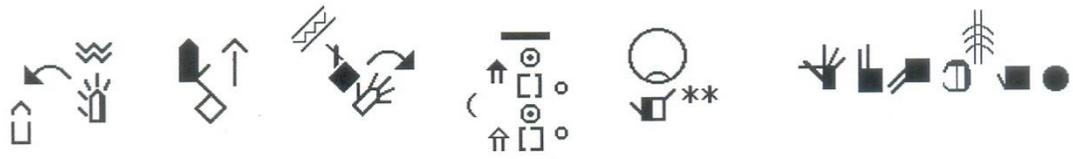
ABSTRACT

This dissertation aims to describe the narratives in Libras of the personal experience of deaf students in the mathematics classes of the 9th year of Elementary School. In order to investigate them, the proposals of Labov (1967), (1997) and Perroni (1992), who see the narrative as a method of recapitulating linguistically past experiences, were taken as theoretical basis. According to Bruner (1991), Kenski (1994) and Cunha (1997), it is proposed the didactic feasibility of narratives because they are considered verisimilantes the reality of teaching and full of meanings and reinterpretations. In order to make this research feasible, it was primarily aimed at investigating the narratives in Libras during the process of learning related function for deaf students of the 9th year of Elementary School. Specific objectives were also articulated, namely to recognize the probable learning difficulties during the affine function classes, to identify the possible aspects of the narratives that help in the understanding of these contents and to verify the potential mathematical properties of the related function content. Before the objectives, methodologically, we chose a case study, with the techniques of observation and interview for data collection based on Gil (2008) and Chizzotti (1998). For analysis and interpretation, we used the technique of the enunciation analysis that is part of the set of techniques called Content Analysis (BARDIN, 2011). From the analysis, it was noticed that, in addition to the narratives of the content of related function, the collected data addressed other contents: the narratives on the delta discriminant expression, parabolas and quadratic function. It was also found that it is an indispensable condition for the deaf student to appropriate the teaching situation so that he can use his own procedures from the representation he makes of the situation, since significant mathematical representations help in understanding and clarifying the properties and mathematical concepts.

Keywords: Deaf students. Elementary School. Mathematical functions. Narratives in Libras.







LISTAS DE GRÁFICOS, TABELA E QUADROS

Gráfico 1: Teses e dissertações publicadas entre 1990 e 2005	33
Gráfico 2: Porcentagens das teses e dissertações encontradas entre 2000 e 2015	34
Tabela: Totais de teses e dissertações e suas contribuições para a pesquisa	35
Quadro 1: Primeira subseção das transcrições e traduções da entrevista	96
Quadro 2: Segunda subseção das transcrições e traduções da entrevista	97
Quadro 3: Origem da narrativa nas sequências de eventos e sentenças	102
Quadro 4: Ocorrência das narrativas em relação a sequência de eventos e sentenças	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mural da escola com informação em Libras sobre consciência ambiental	37
Figura 2: Posição do pesquisador durante as observações na sala de aula	38
Figura 3: Alfabeto manual em Libras	53
Figura 4: Datilologia ou soletração manual da palavra Matemática	53
Figura 5: Sinal em Libras para a palavra Matemática na LP	55
Figura 6: Plano Cartesiano com os pontos A, B, C e D	64
Figura 7: Representação em Diagrama da função $f: A \rightarrow B$	66
Figura 8: Representação do Domínio, Contradomínio e Imagem da função	66
Figura 9: Plano cartesiano e o ponto de origem A (0,0)	68
Figura 10: Gráfico da função afim e dado por $y = 3x+2$	69
Figura 11: Desenho dos alunos representando o conhecimento sobre ângulo	79
Figura 12: Capa do livro elaborado por Flausino Gama	83
Figura 13: Sinal de pedra negra encontrado no livro Iconographia	84
Figura 14: Sinal de compasso encontrado no livro Iconographia	84
Figura 15: Níveis de integração conceitual em uma narrativa	85
Figura 16: Relação do sinal em Libras e o objeto o compasso	86
Figura 17: Narrativa em Libras sobre discriminante delta	90
Figura 18: Narrativa em Libras sobre diagrama	91
Figura 19: Narrativa em Libras sobre sistema de coordenadas cartesiana	92
Figura 20: Esquema de filmagem usado na entrevista	95
Figura 21: Narrativa sobre os lançamentos do pontos (x,y) no plano cartesiano	99
Figura 22: Narrativa sobre função afim	99
Figura 23: Narrativa de parábolas	100
Figura 24: Narrativa sobre função quadrática com $a > 0$	100
Figura 25: Narrativa sobre função quadrática com $a < 0$	100
Figura 26: Relação da narrativa com o símbolo do discriminante delta	103
Figura 27: Diferença entre a narrativa sobre delta e o sinal de triângulo em Libras	103
Figura 28: Relação entre a narrativa e a representação de diagrama	105
Figura 29: Relação entre a narrativa e a representação de plano cartesiano	105
Figura 30: Narrativa de gráfico da função afim, com lançamento dos pontos (x,y)	106
Figura 31: Relação entre a narrativa de função afim e seu gráfico	107
Figura 32: Narrativa e sua relação com a concavidade da parábola	107
Figura 33: Gráfico da função quadrática	108
Figura 34: Relação entre a narrativa e o gráfico da função quadrática quando $a > 0$	108
Figura 35: Relação entre a narrativa e o gráfico da função quadrática quando $a < 0$	108

LISTA DE SIGLAS

AASI - Aparelhos de Amplificação Sonora Individual
APADA – Associação dos Pais e Amigos do Deficiente Auditivos
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CM – Configuração de mãos
CT – Comunicação Total
DA – Deficiente Auditivo
DF – Deficiente Físico
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
INES – Instituto Nacional de Educação dos Surdos
Ipaese – Instituto Pedagógico Apoio a Educação do Surdo de Sergipe
L1 – Primeira língua
L2 – Segunda língua
Libras – Língua brasileira de sinais
LM – Língua Materna
LP – Língua Portuguesa
LS – Língua de sinais
LSCB – Língua de sinais dos centros urbanos
LSF - Língua de sinais francesa
LSKB – Língua de Sinais Kaapor Brasileiro
MEC – Ministério da Educação e Cultura
PB – Português Brasileiro
PCN – Parâmetros Curriculares Nacional
ProLibras – Proficiência em Libras
PUC – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUD – Termo de Compromisso para a Utilização de Dados
UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP/Rio Claro – Universidade Estadual Paulista de Rio Claro
UNIT – Universidade Tiradentes
USP – Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

Δ Delta

\neq Diferente

$\sqrt{\quad}$ Radical

$-$ Subtração

$+$ Adição

\in Pertence

\subset Está contido

\mathbb{N} Conjunto dos Números Naturais

\mathbb{Z} Conjunto dos Números Inteiros

\mathbb{Q} Conjunto dos Números Racionais

\mathbb{I} Conjunto dos Números Irracionais

\mathbb{R} Conjunto dos Números Reais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	25
SEÇÃO 1 – DELINEAMENTO TEÓRICO - METODOLÓGICO	32
1.1. Do estado da arte sobre Libras, Matemática e narrativas.....	32
1.2. Caracterização do campo empírico.....	37
1.3. Identificação e perfil dos sujeitos da pesquisa	39
1.4. Metodologia aplicada à pesquisa	41
SEÇÃO 2 – LIBRAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS	47
2.1. Quem é o surdo?	47
2.2. Abordagens educacionais para os surdos	50
2.3. Didática e didática da matemática	55
2.4. Comunicação matemática e o ensino de alunos surdo	58
2.5. Funções e o ensino de função afim	63
SEÇÃO 3 – UMA ABORDAGEM DAS NARRATIVAS	72
3.1. Discutindo as narrativas do ponto vista conceitual e contextual.....	72
3.2. Narrativas como recurso didático-pedagógico.....	77
3.3. Narrativas em LIBRAS.....	82
SEÇÃO 4 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	89
4.1. Descrição dos dados coletados com base nas observações	89
4.2. Confronto e descrições dos dados durante a entrevista	94
4.2. As narrativas e suas relações com a linguagem matemática	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
REFERÊNCIAS.....	117
APÊNDICE A – Roteiro da entrevista	122
APÊNDICE B – Documentos de autorização e consentimento da pesquisa	124

INTRODUÇÃO

Antes de adentrar as seções que compõe esta pesquisa, pretendo narrar um pouco da minha¹ trajetória profissional e da minha experiência pessoal com a comunidade surda e as questões que me conduziram a investigar sobre a temática.

Conheci a Língua de Sinais (LS) por volta de 1994 na cidade de Arapiraca no Estado de Alagoas e mal sabia que aquela forma de se comunicar direcionariam a minha formação profissional. Comecei a ler e pesquisar sobre o assunto e percebi que as pesquisas eram poucas e ainda distantes da realidade educacional das pessoas com surdez².

Os poucos escritos, que li, tratavam de estudos linguísticos comparativos entre a Língua Portuguesa (LP) e a Libras (Língua Brasileira de Sinais). Enquanto lia sobre a temática, uma dúvida permeava os meus pensamentos: os surdos conseguiriam entender as outras áreas do conhecimento como a Matemática, Física e Química?

Durante os estudos para fazer o vestibular, uma das perguntas no caderno de exercícios, provocou, em mim, um curioso despertar. O enunciado pedia para identificar a forma correta de representar o conjunto dos números inteiros ímpares maiores que -1 e menores que 10.

Lembro-me de ter pensado: como o surdo vai escrever isso? São muitas palavras e muitos sentidos! Como dizer tudo isso em Libras? Depois dessas reflexões optei por fazer Matemática ao invés de Administração de empresas.

Após vários cursos em Libras e intenso contato com a comunidade surda, conquistei em 2007 a proficiência no uso e no ensino da Libras (ProLibras) nível médio e, em 2009, a mesma proficiência em nível superior, ambas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em parceria com o Ministério da Educação (MEC).

Nesse ínterim, conclui a graduação em Matemática em 2009 na Universidade Tiradentes (UNIT) em Aracaju/SE com a defesa da monografia intitulada ‘O ensino de matemática na Educação de surdos: novos caminhos a percorrer’. Depois da formação, cursei e conclui a especialização em Libras na Faculdade Pio Décimo, na mesma cidade, com a defesa da monografia intitulada ‘Educação de surdos: reflexões tautológicas sobre o ensino de matemática’.

¹ A escrita está na 1ª pessoa do singular nesta parte do texto por se tratar especificamente do percurso particular do autor. A forma impessoal do verbo será instituída a partir da explanação da estruturação da dissertação.

² Entende-se por pessoa surda a que apresenta surdez profunda, com perda auditiva superior a 90dB (decibéis), dificultando a aquisição da linguagem oral mesmo através de sistema de amplificação acústica (COLL, 2004). Partindo desse princípio, utilizar-se-á no corpo dessa dissertação, o termo surdo (a) no lugar de pessoa surda e, ouvinte para expressar o oposto de pessoa surda.

Com as formações, o passo seguinte foi atuar como docente em Matemática e especialista em Libras. Com a ajuda de uma professora, galguei uma vaga no Instituto Pedagógico de Apoio a Educação do Surdo de Sergipe (Ipaese) como professor de Matemática e Física para o Ensino Fundamental e Médio em Libras, ou seja, sem a presença do intérprete de Libras.

Durante sete anos no exercício da docência, os desafios foram muitos, pois contrário do que lia na literatura, a Matemática não era mais fácil para o aluno surdo por ser pautada em cálculo. A crença de que os cálculos são melhores assimilados pelos surdos por não envolver diretamente a LP, é ingênua. Se essa premissa fosse verdadeira, os ouvintes seriam as mais habilidosas na resolução de problemas matemáticos.

Durante a minha atuação docente, identifiquei muitas dificuldades dos alunos em compreender a Matemática. Apesar de estar bem familiarizado com a Libras, tive muito trabalho para ensinar os conteúdos matemáticos aos alunos surdos. Logo, intensificava neles, a incompreensão da linguagem escrita da matemática.

Notei que os alunos por não entenderem bem o que se pedia nos enunciados, nas fórmulas e nas tarefas matemáticas, tinham a sensação de que a matemática ensinada não era adequada. Todos os meus alunos do Fundamental ao Médio afirmavam a mesma sentença: essa Matemática é para ouvintes, não vou conseguir aprender, sou surdo (a)!

A afirmativa de que deveria existir uma matemática adequada para eles, me fez ponderar na real dificuldade dos surdos. Depois disso, refleti: sou formado em Matemática e tenho fluência em Libras, o que falta? Saber Libras não era suficiente para ensinar Matemática, pois apenas repassava em Libras os escritos matemáticos. Faltava fazê-los pensar, refletir e questionar sobre a aprendizagem.

Mudei a estratégia e decidi ensinar os significados das palavras nas aulas de matemática. Porém, o que parecia estar resolvido se apresentou como a ponta do iceberg, pois faltavam palavras em Libras para termos específicos da linguagem escrita da matemática. Este obstáculo apresentou-se mais constante quando envolvia conteúdo da Álgebra como equações, inequações e funções.

Foi justamente nas aulas de funções matemáticas³ que a carência de equivalência da Libras para a linguagem matemática ficou mais evidente. A cada aula, as dificuldades aumentavam, principalmente para ensinar sobre variáveis, incógnitas, domínios, imagem,

³ Os autores Iezzi; Murakami (2005) e Stewart (2009) definem função como sendo a aplicação f entre dois conjuntos não vazios.

função, diagrama, leis de formação e muitos outros termos previstos na linguagem matemática, que a Libras não contempla ainda em seu glossário.

Então, como docente me deparei com limitações inesperadas na minha regência, ou seja, eu era deficiente linguisticamente. Para ser mais abrangente, a minha deficiência linguística originou a minha deficiência metodológica. Não obstante, as limitações evoluíram ao ponto de interferir na minha atuação como interprete de Libras, uma vez que, necessitava dos mesmos recursos linguísticos para mediar com eficiência a interpretação da linguagem escrita da matemática para a Libras.

Quanto professor, essas situações pedagógicas conduziram-me ao entendimento de que propor condições didáticas que favoreçam o aprendizado dos conteúdos matemáticos ensinados em sala de aula, implica pensar em estratégias de ensino que relacionem a Libras com a linguagem simbólica e representativa da Matemática e, quanto intérprete, a única estratégia plausível era extensivas soletrações manuais dos termos matemáticos.

Não obstante, os obstáculos serviram de força impulsionadora para buscar a possível resposta à questão que norteia esta pesquisa: quais as possibilidades didáticas das narrativas em Libras para o ensino-aprendizagem do conteúdo de funções matemáticas?

Diante disto, me propus investigar a função matemática do tipo afim ($y = ax + b$) por ser introdutória principalmente no 9º ano e, por sua linguagem simbólica e representativa. Penso que, as narrativas oriundas da experiência visual dos alunos surdos, possam ser utilizadas de forma didática com o intuito de promover o aprendizado de funções e estabelecer a comunicação matemática entre aluno-professor e aluno-aluno.

Sugeri a Libras como interface no ensino de funções matemática para surdos, significa propor um elo, uma ponte entre duas realidades diferentes, ou seja, LS e Matemática e para isto, as narrativas em Libras dos alunos surdos foram e são fundamentais.

Usamos a língua para relatar tudo que vemos e vivenciamos, eventos de toda ordem, sejam reais ou fictícios. Relatamos a vida como se a vida coubesse nas palavras e, às vezes, nem precisamos abrir a boca para expressar algo, o nosso corpo ou algum gesto diz bastante sobre o que sentimos e pensamos. São muitos, os relatos ricos em significados e representações de mundo, pautados nos mais diversos níveis de experiência pessoal. Ou seja, a forma de visualizar e experimentar o mundo é singular a cada indivíduo.

Como afirma Barthes (1976), as narrativas estão aí como a vida, faz parte do dia a dia de cada ser humano e de suas ações. Para investigá-las, tomou-se como fundamentação teórica as propostas de Labov (1967), (1997) e de Perroni (1992) que veem a narrativa como método de recapitular linguisticamente experiências passadas. As narrativas são amplamente discutidas

por autores como Santaella (2001), Scheffer (2001) e Luz (2013), dentre outros, que abordam os aspectos linguísticos organizadores do discurso e comunicativo delas.

No entanto, para esta pesquisa, as narrativas são vistas na perspectiva didática, uma vez que são produzidas no ambiente escolar, apresentarem semelhança com a realidade de ensino e serem repletas de significados e reinterpretações, conforme afirmam Bruner (1991), Kenski (1994) e Cunha (1997). As narrativas em Libras de termos matemáticos obedecem estritamente à linguagem simbólica da matemática, o que permite interface entre o código escrito dos enunciados e o pensamento matemático do surdo.

Para viabilizar esta investigação, articulou-se como objetivo primário investigar as narrativas em Libras durante o processo de aprendizagem de função afim para alunos surdos. Para atingir o objetivo principal, outros específicos precisavam ser superados como: reconhecer as prováveis dificuldades de aprendizagem durante as aulas de função afim, identificar os possíveis aspectos das narrativas que auxiliam no entendimento desses conteúdos e, por último, verificar as potenciais propriedades⁴ matemáticas do conteúdo de função afim presentes ou não nas narrativas. Diante dos objetivos, a metodologia representa um desafio particular, ou seja, investigar uma língua produzida no espaço - visual e as narrativas serem da ordem do subjetivo de cada narrador.

Nessa perspectiva, a dissertação está organizada em quatro seções que abordam o sujeito da pesquisa e sua relação com o conhecimento matemático, o objeto da investigação, a metodologia e os resultados encontrados, como podem ser constatados na síntese da estruturação a seguir.

A fundamentação teórica, os sujeitos da pesquisa e a metodologia utilizada é detalhada na **seção 1** sobre o título: **Delineamento teórico-metodológico**. Nessa primeira parte, esclarecem-se sobre os descritores escolhidos para compor a pesquisa do tipo estado da arte, sobre o referencial teórico e o campo empírico.

Com o intuito de verificar a relevância da pesquisa e quais as investigações científicas que englobam o objeto da pesquisa, realizou-se uma busca das teses e dissertações no banco de dados da Biblioteca de Teses e Dissertação (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia – IBICT. Esta busca caracteriza-se como pesquisa do tipo estado da arte por ter abrangido a maioria das bases de dados das universidades federais do país, alcançando o máximo de publicações possíveis. Das 278 teses e dissertações encontradas na BDTD, oito

⁴ Iezzi; Mukami (2005) ao mencionar sobre os recursos para descrever um conjunto e seus elementos, usa o termo propriedade no sentido de característica dos elementos do conjunto. Por isso, neste texto, tomamos propriedades como sendo a característica peculiar do objeto matemático.

delas formam o arcabouço teórico dessa dissertação com os respectivos autores e contribuições mencionados no corpo deste texto.

Esta pesquisa fundamentou-se na abordagem qualitativa com estudo de caso referente ao acompanhamento de três alunos surdos, da turma do 9º ano do EF, cursando a disciplina de Matemática, numa escola estadual situada em Aracaju, no Estado de Sergipe.

Escolheu-se o estudo de caso, por ser um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade (GIL, 2008). Em relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizou-se às técnicas da observação direta e entrevista não estruturada. A técnica da observação direta atendeu melhor a proposta, pois, é obtida por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, para recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir de sua perspectiva e pontos de vistas (CHIZOTTI, 1998).

Optou-se, também, pela entrevista como coleta concomitante com a observação, por ser uma das formas de lidar com o sentido e sentimentos de outrem sobre o mundo e sobre os acontecimentos. Dessa forma, entrevistador e entrevistado estão de maneira diferente envolvidos na produção do conhecimento. A filmagem se adequou melhor para registro das entrevistas, uma vez que, a imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registro restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais – concretos e materiais (BAUER; GASKELL, 2002). Partindo do princípio de que a Libras não é, ainda, expressa na modalidades escrita da LP e que é desenvolvida no espaço à frente do narrador, a filmagem se ajustou ao registro das narrativas em Libras.

Para analisar os dados, escolheu-se a técnica da Análise da Enunciação. A Análise da Enunciação faz parte de um conjunto de técnicas agrupadas e denominadas por Laurence Bardin (2011) como Análise de conteúdo. Para que os dados fossem interpretados com maior confiabilidade possível, foi necessária a transcrição da narrativa em Libras e, para isso, recorreu-se ao sistema de notação em Língua Portuguesa proposto por Felipe (2007) e Ferreira (2010). Depois de analisados e interpretados, os dados são apresentados mediante ilustrações descritivas e explicativas.

Na **seção 2 – Libras e o ensino de matemática para surdo** aborda-se o processo histórico-social da pessoa com surdez, porém limita-se à sua relação com a Libras no contexto educacional. Nesta perspectiva, discute-se dentre outras coisas, sobre quem é o surdo e como é visto na sociedade, as principais abordagens educacionais utilizadas na época do Brasil império, o processo linguístico do surdo em relação à LP e à importância da Libras para o desenvolvimento das pessoas com surdez.

Menciona-se também sobre a possível articulação entre a Libras e o ensino de matemática através da mediação didática. Para verificar essa articulação, escolheu-se a linguagem matemática pertinente aos estudos das funções matemática. Dentre os vários tipos de função, selecionou-se a função do tipo afim por alguns motivos inter-relacionados. São eles: o papel introdutório aos estudos das funções rotineiramente iniciados no 9º ano do EF, a complexidade dos conceitos envolvidos, servir de base para o ensino das demais funções matemáticas e pela carência de termos em Libras para o ensino de função.

Em razão disso, compreende-se que o aprendizado de funções matemáticas na LS pode criar uma superfície de contato, uma interface entre a linguagem escrita da matemática, a Libras e o pensamento lógico-matemático do surdo.

O objeto desta pesquisa e as narrativas em Libras são abordados na **Seção 3 – Uma abordagem das narrativas: conceitos e contextos**. Nessa seção, discute-se as principais definições de narrativas e suas aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento. Porém, a investigação debruçou-se na definição de narrativa descrita por Labov (1967), (1977) e Perroni (1992) como sendo um método de recapitular experiências passadas. Nessa mesma perspectiva, Perroni (1992) deixa claro que toda recapitulação de experiência precede uma sequência de eventos.

Sobretudo, entende-se que investigar as narrativas significa conhecer as descrições enunciativas, articuladas em Libras, das situações vividas pelos surdos em processo de educação. Assim, se propôs verificar se as narrativas revelam a apropriação dos conceitos e definições pertinentes ao estudo das funções afim, com foco na viabilidade didática, justamente pela estrutura em Libras.

A **seção 4 – Narrativas em Libras do conteúdo de funções afim**, menciona a análise das observações feitas em sala de aula e da entrevista filmada e transcrita da Libras para a LP. Com a transcrição, descartam-se as falas corriqueiras à enunciação e selecionam-se as palavras em Libras que transportem a noção de função.

Dentre as narrativas selecionadas, destacam-se as que melhor representam a linguagem escrita, pertinente ao conteúdo de função afim e que esboçam os possíveis significados matemáticos contidos nelas. Vale ressaltar que, os alunos surdos por fazer uso da visão, produzem narrativas com estrutura icônica, ou seja, tendem a reproduzir manualmente a forma ou as ações do objeto narrado.

Para tornar claro o aspecto icônico, elaborou-se ilustrações das narrativas, reproduzindo em imagem fixa, a forma, a ação do objeto narrado e a representação das propriedades matemáticas. Nessa seção, argumenta-se sobre as possibilidades didáticas das narrativas para o

ensino/aprendizagem do conteúdo de funções afim, na tentativa de subsidiar o professor de matemática, o aluno e o intérprete de Libras.

Nas **considerações finais** ratifica-se a relevância das narrativas em Libras para o processo ensino-aprendizagem do surdo e a potencialidade didática delas para a efetivação da comunicação matemática entre aluno e professor. Aborda-se a expectativa quanto à pesquisa, ou seja, espera-se que contribua para mais investigações sobre a temática das narrativas, bem como metodologia de ensino de matemática para surdos. Talvez o que deva ser feito a seguir, seja investigar o impacto que possíveis sugestões das narrativas causem no âmbito linguístico da comunidade surda atual e, quais as possibilidades de rejeição e aceitação delas em outros níveis de ensino da matemática.

SEÇÃO 1 – DELINEAMENTO TEÓRICO - METODOLÓGICO

Nesta parte da dissertação, apresenta-se o resultado de uma investigação minuciosa realizada nos bancos de dados das universidades, com o intuito de verificar a relevância desta pesquisa. Descreve-se, ainda, a escola e o perfil dos colaboradores da pesquisa, pois tais informações são importantes para entender a dinâmica e a estratégia metodológica utilizadas para a coleta dos dados.

Em síntese, a pesquisa fundamentou-se na abordagem qualitativa como estudo de caso. E, para coletar os dados, utilizou-se as técnicas da observação direta e entrevista não estruturada. Para que os dados fossem interpretados com maior confiabilidade possível, por isso, necessitou-se transcrever as narrativas em Libras e, para isso, recorreu-se ao sistema de notação em LP. Depois de analisados e interpretados, os dados são apresentados mediante ilustrações descritivas e explicativas.

1.1. Do estado da arte sobre Libras, Matemática e narrativas

Pesquisar sobre o que já foi produzido, implica propor as mesmas soluções e discursar sobre as mesmas problemáticas. Que contribuição há nisto? Por esse motivo, realizou-se buscas pelas teses e dissertações que tratem da temática e do objetivo desta investigação. De forma que, procurou-se fazer o estado da arte sobre Libras, Matemática e narrativas com base na definição de estado da arte proposta por Ferreira (2002).

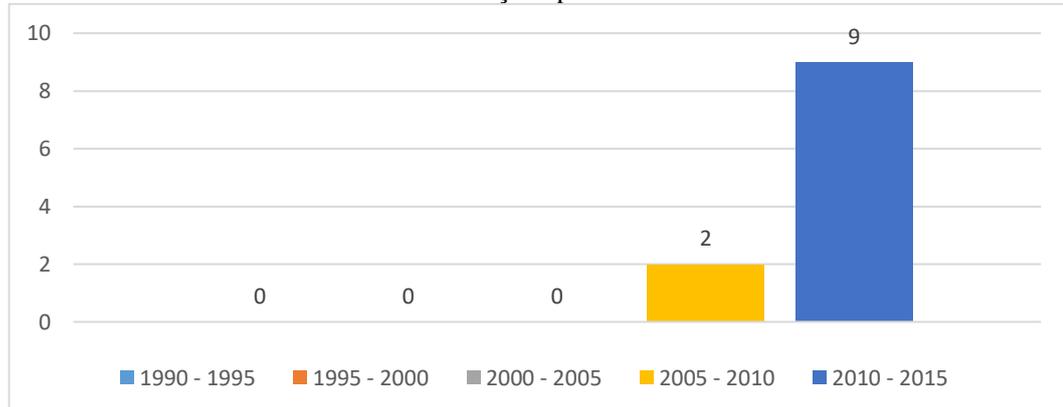
Para a autora, estado da arte é o mesmo que estado do conhecimento e refere-se ao mapeamento das produções científicas com o intuito de perceber como os aspectos e dimensões estão sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares. Pensado assim, realizou-se uma busca por teses e dissertações na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do IBICT. Escolheu-se o referido Instituto devido a sua atuação na promoção da popularização da informação científica e tecnológica.

Com o intuito de referenciar esta pesquisa, buscou-se por teses e dissertações que tocassem diretamente o objeto de pesquisa, e para isso, definiu-se sete descritores para direcionar o mapeamento. Os descritores da pesquisa foram: (1) narrativa e matemática, (2) narrativa e o ensino de matemática, (3) narrativa e o surdo, (4) narrativa e o ensino de funções, (5) narrativa em libras e o ensino de funções, (6) narrativa, matemática e libras e, por último, (7) narrativa e a Libras.

Inicialmente selecionou-se o intervalo de 25 anos compreendidos entre 1990 a 2015, usando um descritor mais generalizado, a saber, Libras e a matemática. Porém, notou-se que

antes de 2004 não houve lançamentos de teses e dissertações que tratassem do aspecto didático entre a Libras e a Matemática, conforme pode ser visualizado no gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1: Teses e dissertações publicadas entre 1990 e 2015



Fonte: Elaborado com base nos dados da BDTD/IBICT levantados em abril/2015

O gráfico indica um crescimento tímido iniciado em 2005 com 2 publicações e, culminando com 9 publicações em 2015. No entanto, as pesquisas em Libras iniciaram antes de 2000, na década de 1980, com Lucinda Ferreira. A pesquisadora ao investigar sobre a Libras, desencadeou uma série de outras pesquisas sobre a temática, orientando diversas teses e dissertações. Dentre os orientados, destaca-se Tânia Felipe com a dissertação intitulada ‘O signo gestual-visual e sua estruturação frasal na LSCB’, defendida em 1988.

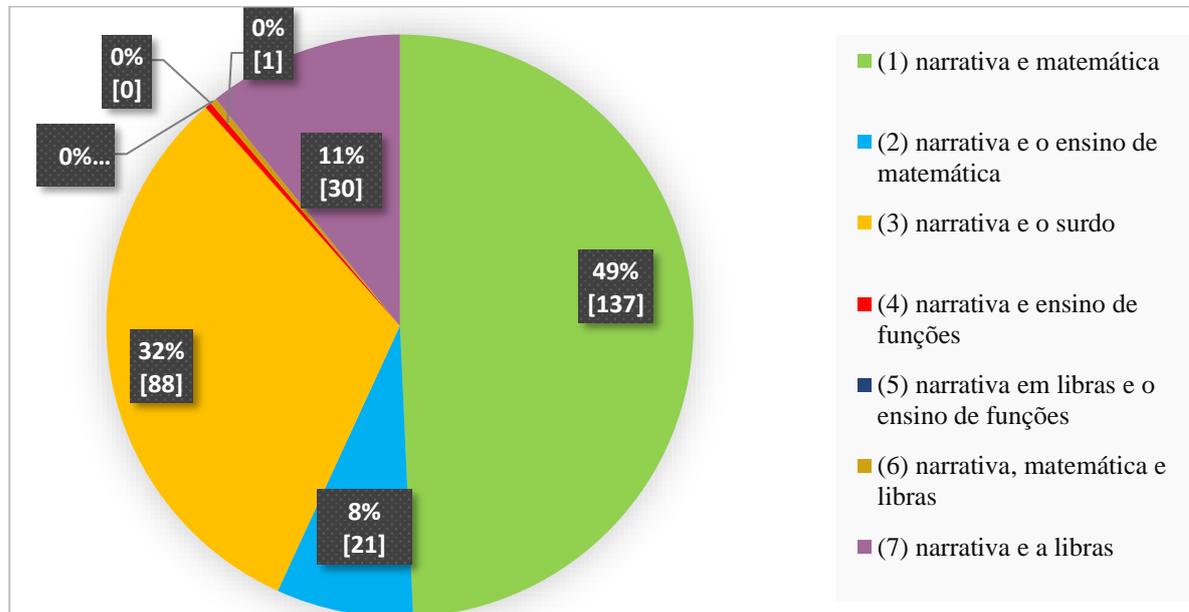
As pesquisas nas décadas de 1980 e 1990 foram concentradas na relação linguística entre a Libras e a LP. As demais áreas do conhecimento eram investigadas apenas como passíveis de adaptação, interação e inclusão. Devido à estagnação temporal nas produções acadêmicas voltadas para a relação Libras/Matemática, decidiu-se por refazer a pesquisa no limite de 15 anos estipulado entre 2000 e 2015. A mudança do intervalo 25 para 15 anos, justifica-se pelos avanços em Libras acontecerem em menos de 15 anos. Por exemplo, o marco legal da Libras como língua ocorreu em 2002 com o seu reconhecimento pela Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, a saber:

Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais-Libras e outros recursos de expressão a ela associados. Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais-Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.

Vale ressaltar também que nesse interstício, o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, foi publicado em defesa da Libras e das pessoas surdas. Desde então, as crescentes publicações de teses e dissertações indicam que os pesquisadores se sentem mais impelidos a

investigar a temática. O volume total de 278 teses e dissertações produzidas em 15 anos gera uma média de quase 19 produções por ano, entre 2000 e 2015. O gráfico 2 destaca as porcentagens de teses e dissertações encontradas em relação aos descritores selecionados.

Gráfico 2: Porcentagem das teses e dissertações encontradas entre 2000 e 2015



Fonte: Elaborado com base nos dados da BDTD/IBICT levantados em abril/2015

O descritor (1), apesar de conter a maior parte das teses e dissertações pesquisadas, apenas uma que tangencia o objeto da pesquisa: a dissertação de Márcio Urel Rodrigues, intitulada *Narrativas no ensino de funções por meio de investigações matemáticas*, defendida em 2007 na UNESP/Rio Claro. Essa dissertação argumenta sobre as possibilidades didático-pedagógicas das narrativas de alunos ouvintes por meio da perspectiva metodológica das investigações matemáticas no ensino do conceito de função. As demais dissertações encontradas especificam sobre a narrativa de professores e sua prática.

Com o descritor (2), localizaram-se 6 teses e 15 dissertações, porém, em sua maioria, os documentos encontrados abordam a narrativa como aspectos da identidade, do papel ou na formação do professor de matemática. O descritor de busca (3), resultou em 88 teses e dissertações, representando 32% da pesquisa, apresentando a incidência de quatro dissertações que mencionam a narrativa como a expressão do surdo ou como aspecto da língua. São elas: *Surdez e a construção de narrativas coerentes em uma segunda língua: o português escrito*, dissertação escrita por Monique Neves Garcia, defendida, em 2007, na UFPE (Universidade Federal de Pernambuco); *A complementaridade entre língua e gestos nas narrativas de sujeitos surdos* defendida, em 2007, por Rosemeri Bernieri de Souza Correa, na UFSC (Universidade

Federal de Santa Catarina); Narrativas de crianças bilíngues bimodais, escrita por Bruna Crescêncio Neves, defendida em 2012 na UFSC; e, por último, a dissertação intitulada Narrativas em Libras: análise de processos cognitivos por Valeria Fernandes Nunes, defendida em 2014, na UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro).

O descritor (4) replicou a dissertação de Márcio Urel Rodrigues já mencionada no descritor (1). O descritor (5) não apresentou nenhum resultado de dissertações e teses que tangencie esta temática, apesar deste descritor especificar bastante o objeto desta pesquisa, apresentando a lacuna em relação à temática.

O descritor (6) apresentou uma dissertação que trata do pensamento geométrico do surdo. A referida dissertação intitulada: Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no ensino fundamental, defendida em 2010 por Henrique Arnoldo Junior, na PUC-RS, apresentou como proposta o uso da ferramenta multiplano para ensinar geometria a alunos surdos.

O descritor (7) comporta 10 teses e 20 dissertações, dentre as quais algumas se repetiram nos demais descritores de busca. Os 30 documentos abordam a narrativa em Libras pelo viés da identidade e do papel de professores e intérpretes. Em especial, duas dissertações defendidas na USP (Universidade de São Paulo) se destacaram. São elas: Uma descrição do processo de referenciação em narrativas contadas em Libras, escrita por Thais Bolgueroni Barbosa, defendida em 2013; a outra, Demonstrações em uma narrativa sinalizada em libras, escrita por João Paulo da Silva, defendida em 2014, por apresentarem sujeitos da pesquisa com as mesmas características que os colaboradores dessa pesquisa, a saber, surdos usuário da Libras e matriculados em escola regular de ensino. A tabela, a seguir, demonstra quantas teses e dissertações contribuíram para a pesquisa.

Tabela: Totais de teses e dissertações e suas contribuições para a pesquisa

Descritores	Teses/Disser.	Contribuem p/ a pesquisa
(1) narrativa e matemática	137	1
(2) narrativa e o ensino de matemática	21	0
(3) narrativa e o surdo	88	4
(4) narrativa e o ensino de funções	1	Replicou o descritor (1) ⁵
(5) narrativa em libras e o ensino de funções	0	0
(6) narrativa, matemática e libras	1	1
(7) narrativa e a libras.	30	2
TOTAIS	278	8

Fonte: Elaborado com base nos dados da BDTD/IBICT levantados em abril/2015

⁵ Devido a replicação, não necessitou ser contado junto aos outros documentos encontrados.

Os dados apresentados na tabela evidenciam que, de forma fracionada e/ou combinadas, as pesquisas sobre Libras e a Matemática com foco na narrativa não são algo novo. No entanto, as teses e dissertações indicam que o foco das pesquisas nessa vertente é o professor e sua prática frente ao desafio de ensinar e cumprir a lei de inclusão do aluno surdo.

Com o mapeamento, notou-se que, quando as buscas são delimitadas da disciplina Matemática para um conteúdo como função matemática, não há resultados voltados para narrativa em Libras. Este dado indica que as pesquisas em Matemática, em sua maioria, estão direcionadas para contextos políticos inclusivos, para a formação de professor ou para artifícios tecnológicos como programas, aplicativos ou softwares adaptados para alunos surdos ou não. A lacuna encontrada diz respeito à proposta de pesquisa voltada para a possibilidade didática de termos específicos da linguagem matemática para o ensino de funções matemáticas para alunos surdos.

Não se pretende promover sinais, pois, os processos de construções das palavras ou sinais em Libras partem da comunidade surda e da sua relação com o mundo e não da comunidade ouvinte. Por isso, o foco são as narrativas em Libras esboçadas por alunos surdos imersos em situação de aprendizagem. E, a partir deste contexto, detectar as narrativas próprias do conteúdo de função afim e analisar as possíveis utilizações didáticas.

É nesse ponto, que as buscas na BDTD atestam a relevância desta pesquisa, uma vez que as narrativas de alunos ouvintes sobre algum conteúdo de matemática indicavam o quanto entendiam do conteúdo. Além disso, assinalavam se o professor estava didaticamente e pedagogicamente na direção certa, como atestam as pesquisas de Rodrigues (2007) e Arnaldo Junior (2010). Neste mesmo sentido, investiga-se a possibilidade das narrativas de alunos surdos cumprirem o mesmo papel.

Além das referências citadas no estado da arte, faz parte da fundamentação teórica desta dissertação diversos autores considerados primários e que, pela solidez dos seus escritos, sedimentaram a pesquisa. Para tratar da surdez, do processo histórico linguístico e da educação dos surdos, respaldou-se essa pesquisa em Goldfeld (2001), Soares (2005), Fernandes (2010), dentre outros.

Sobre didática da matemática, comunicação e função matemática, buscou-se referências em Pais (2008), Almouloud (2007), Machado (2011), Caraça (2010). Concorde-se com o conceito e contexto das narrativas propostos pelos pensadores Labov (1967), (1977) e Perroni (1992). Quanto aos teóricos que fundamentaram a metodologia aplicada à pesquisa, optou-se primariamente por Gil (2008), (2009), Chizzotti (2008) e Bardin (2011), dentre outros que serão explicitados a seguir.

1.2. Caracterização do campo empírico

Para a realização da pesquisa contactou-se algumas escolas inclusivas com o intuito de conseguir os colaboradores da pesquisa e apresentar os documentos que autorizam e informam sobre a investigação, os termos de consentimento para alunos e professor; o termo de compromisso para a utilização de dados – TCUD (apêndice B).

Decidiu-se realizar a parte empírica numa escola estadual localizada no Bairro Getúlio Vargas em Aracaju, justamente por se enquadrar nas particularidades da pesquisa, ou seja, possuir alunos surdos, cursando o 9º ano e estudando o conteúdo de funções matemáticas. A direção e a coordenação pedagógica, após se inteirar da pesquisa, prontamente se posicionaram a favor, fornecendo assim, todas as condições para a realização das investigações.

A escola recém reformada, em 2015, apresenta 16 salas de aulas, possui quatro banheiros, sendo dois adaptados para pessoas com deficiências, uma sala de recurso, um laboratório de informática equipado com 20 computadores novos e conectados à internet, um laboratório de línguas (onde é trabalhada a relação entre a Libras e a LP), um amplo refeitório, quadra poliesportiva, biblioteca e um espaço de vivência onde geralmente ocorrem as apresentações e confraternizações dos alunos. Além do quadro administrativo composto pela diretora e os demais servidores, a escola conta com 24 professores efetivos e com 6 intérpretes de Libras.

A maioria do corpo discente é formada por crianças e adolescentes com alguma necessidade especial. No entanto, o foco da escola são os alunos surdos, pois notou-se a presença da Libras por todos os lados, inclusive nas informações indicativas das salas, banheiros e secretaria, assim como nas atividades pedagógicas, conforme figura 1 a seguir.

Figura 1: Mural da escola com informação em Libras sobre consciência ambiental



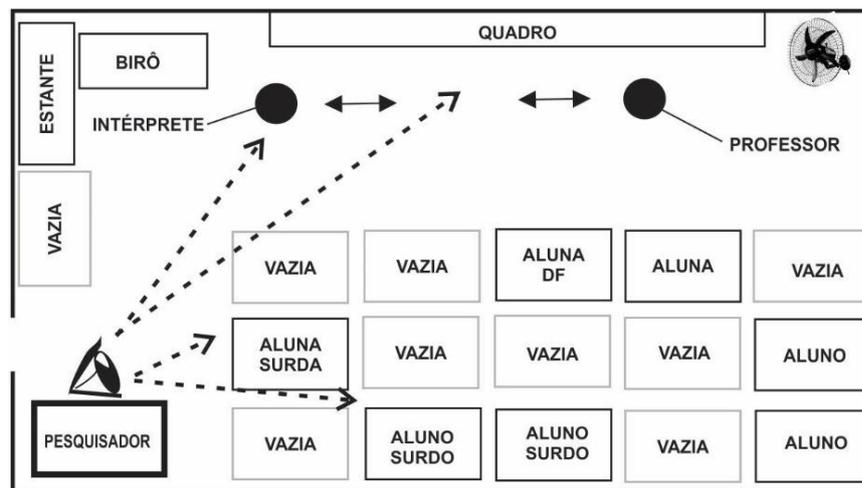
Fonte: Mural da escola, registrado em julho/2015

O *locus* desta pesquisa foi a aula de matemática da turma única do 9º ano da referida escola. Sobre as aulas, a coordenação pedagógica informou que eram ministradas pelo professor regente, auxiliado pela tradutora intérprete de Libras. Informou ainda, que a sala era composta por sete alunos no total, distribuídos da seguinte forma: 3 alunos surdos, uma aluna com deficiência física e três alunos ouvintes sem qualquer outra deficiência aparente ou necessidade educativa especial. O layout da sala era composto por estante de aço para livros, quadro negro e branco, ventilador de parede, birô e 14 carteiras escolares.

Em contato com a intérprete da sala de aula, antes dos alunos retornarem do recesso, foi possível colher mais detalhes da dinâmica da sala. A intérprete explicou que os alunos sentavam com seus pares, ou seja, a aluna deficiente física com sua amiga sem deficiência aparente, sempre nas primeiras cadeiras, da primeira fila; os alunos surdos sentados nas últimas cadeiras estrategicamente posicionados para proporcionar uma ampla visão da sala; os dois últimos alunos sentavam sempre juntos nas cadeiras posicionadas à direita da sala.

Com a permissão da secretária, a intérprete mostrou a sala vazia, o que possibilitou a pré-visualização de como ocorriam as aulas. Segundo a intérprete, a sala estreita dificultava o trânsito entre o intérprete e o professor (fig. 2).

Figura 2: Posição do pesquisador durante às observações na sala de aula



Fonte: Elaboração do pesquisador em agosto/2015

A princípio, a presença de mais de uma pessoa nesse ambiente seria complicada e tumultuosa. Por esse motivo, seria prático decidir em qual dia e hora iniciariam as observações sem constranger os alunos naquele ambiente. Visto que o horário para aquela turma estava programado em quatro aulas semanais, distribuídas em uma aula nas terças-feiras das 16h40min às 17h30min, duas aulas nas quintas-feiras das 13h às 14h40min e, por fim, uma aula nas sextas-feiras das 16h40min às 17h30min, definiu-se pelas observações às quintas-feiras, uma vez que,

nesses momentos os conteúdos de matemática eram ministrados com maior aproveitamento da carga horária.

Diante disso, restava decidir pelo local que permitisse o melhor ângulo de visão para a captação dos dados. Como o foco era as narrativas dos alunos surdos, a melhor posição seria aquela que pudesse visualizar o inteiro momento da aula. Alguns pontos tinham que ser considerados na observação, a saber: os diálogos dos alunos surdos antes, durante e depois das tarefas propostas; a possível interação com outros colegas de sala; a aula propriamente dita (tema, conteúdo, objetivos, atividades, avaliação, etc.); a escrita da linguagem matemática no quadro (fórmulas, demonstrações, tabelas, gráficos, etc.) e a sinalização da aula feita pela intérprete de Libras.

Para escolher o lugar apropriado e observar as conversas em Libras, necessitou-se de prudência, ou seja, ir a sala de aula momento contrário ao turno das aulas, com o intuito de testar os lugares que possibilitariam o melhor campo de visão. Vale ressaltar que a Libras é construída no campo espaço-visual do surdo sinalizante, então, não poderia sentar atrás deles, nem ao menos confronte, constrangendo-os e tirando-lhes a atenção da aula.

Após alguns testes com uma câmera fotográfica, identificou-se que por sentar próximo a porta e a primeira fila de cadeiras, traria mais visibilidade de todo o andamento das aulas, das interações professor-aluno-intérprete e das discussões e reflexões durante o ensino. A ilustração (fig. 2) permite ter uma clara noção do layout definido para a coleta de dados das observações referentes às narrativas.

Uma última particularidade do campus empírico diz respeito à presença de pais ou responsáveis pelos alunos, no espaço escolar. A presença deles, de certa forma, facilitou o contato, permissões e assinaturas do termo de livre consentimento, assim como, do possível diagnóstico do perfil social familiar do aluno colaborador da pesquisa.

1.3. Identificação e perfil dos sujeitos da pesquisa

Os dados significativos que subsidiaram essa identificação dos sujeitos da pesquisa, foram colhidos junto, à secretária da escola, à família, ao professor e à intérprete. Sobre os sujeitos da pesquisa, a princípio, eram três alunos surdos, sendo dois do sexo masculino e um do sexo feminino.

O mais velho deles, o aluno T.S. doravante ‘T’, com 18 anos completos, estudava na escola desde o 8º ano e apresentava uma facilidade para o entendimento de matemática, sendo apontado pela coordenação e pelo professor, como “muito inteligente”. Segundo informações dos familiares e da secretária da escola, ‘T’ possui surdez profunda unilateral em um ouvido e

perda auditiva moderada no outro. Apesar de ser oralizado, ele não faz uso de aparelho de amplificação sonora individual (AASI)⁶. Segundo o professor, durante às aulas, esse aluno não faz muitas perguntas; mas com seus pares, troca informações sobre o conteúdo. Ainda segundo o docente, ‘T’ comentou que gosta e acha fácil a matemática, apesar da existência de palavras que não entende.

Ele reside com os pais, numa cidade do interior e, em função disso, deslocava-se todos os dias até a escola em Aracaju, pois em sua localidade não há escolas inclusivas que contemplem as ações pedagógicas e que atendam às suas necessidades educacionais e comunicativas.

O segundo colaborador é o aluno surdo J.A.A. aqui denominado de ‘A’. Possui, 18 anos e segundo a mãe, ele nasceu com boa audição, mas ao completar um ano de vida, contraiu meningite e, por consequência, adquiriu surdez profunda. Segundo ela, ‘A’ por ser fluente em Libras é “muito estudioso e inteligente para matemática”. A professora da sala de recurso e do laboratório de línguas pontuou, que ele “gosta de matemática”, “faz muitas perguntas” e “tem interesse em entender os sinais da Libras”; porém, “sente dificuldade em lê as perguntas do livro didático”.

O referido aluno mora em Aracaju, durante a semana dorme na casa da avó materna devido à proximidade com a instituição de ensino. Estudou 1º ciclo do EF numa instituição de ensino específico para surdos, em Aracaju. Não sendo possível continuar os estudos no Instituto, retornou à escola onde está concluindo o EF. A mãe de ‘A’ foi a principal responsável por ensinar-lhe a Libras, pois fez curso na Apada (Associação de pais e amigos dos deficientes auditivos), em Aracaju.

Por último e, não menos importantes, a caçula do trio, a aluna surda D.S.C. nomeada aqui de ‘D’. A tia, responsável por ela, informou que ‘D’ é surda de nascença. Quando o pai soube que ela era surda, resolveu abandonar a família. Por sua vez, a mãe se sentindo rejeitada, rejeitou a filha e deu para a irmã criar. Sobre ‘D’ na sala de aula, o professor mencionou que ela é dispersa e que precisava constantemente repreendê-la.

Para a intérprete, ‘A’ tem boa articulação em Libras e é bem relacionada na escola, pois é frequente a busca das colegas por ela, na porta da sala. A secretária informou que ‘A’ sempre

⁶ O AASI é um dispositivo eletroacústico que converte o sinal sonoro, como o som de fala, em um sinal elétrico. O circuito do aparelho manipula o sinal elétrico e o converte novamente em um sinal acústico, encaminhando o som amplificado, através do molde auricular, para o conduto auditivo externo do deficiente auditivo (BRASIL, 2006, p. 24).

estudou na referida escola descrita nesta pesquisa. Mora com a tia, que tem sua guarda provisória, em um bairro na região sul de Aracaju/SE.

Todas as peculiaridades dos colaboradores puderam ser comprovadas com as observações na sala de aula. Conhecer, de forma indireta e antecipadamente, um pouco da história e do percurso escolar dos sujeitos da pesquisa contribuiu para manter a descrição durante às observações.

1.4. Metodologia aplicada à pesquisa

Esta pesquisa visa investigar as narrativas em Libras durante o processo de aprendizagem de função afim por alunos surdos. Para atingir o primeiro objetivo, articulou-se objetivos secundários, a saber: reconhecer as prováveis dificuldades de aprendizagem esboçadas por alunos surdos durante as aulas de função afim; identificar os possíveis aspectos das narrativas em Libras que auxiliam no entendimento desses conteúdos e, por último, verificar as potenciais propriedades matemáticas do conteúdo de função afim nas narrativas em Libras.

Este tipo de investigação implica em um maior contato entre o investigador e os colaboradores da pesquisa, por esta razão, optou-se pela observação e entrevista. Para a viabilidade desta pesquisa foi preponderante a escolha da abordagem qualitativa como perspectiva metodológica.

Sobre a abordagem qualitativa na pesquisa Chizzotti (2006, p. 29) menciona que:

Tomam, por sua vez, formas textuais originais, recorrendo a todos os recursos linguísticos, sejam estilísticos, semiótico ou diferentes gêneros literários, como conto, narrativas, relatos, memórias; recursos estilísticos diferenciados permitem apresentar de forma inovadora os resultados de investigações, criando um excitante universo de possibilidades.

Para o referido autor, o termo qualitativo implica numa partilha densa com pessoas, fatos e locais como objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível. A abordagem qualitativa se aplica melhor à investigação, uma vez que, do ponto de vista prático, os investigadores qualitativos, em educação, estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Diante do exposto, esta pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa com estudo de caso referente ao acompanhamento de três alunos surdos, da turma do 9º ano, da escola estadual situada em Aracaju.

O estudo de caso, em Educação Matemática, segundo Fiorentini; Lorenzato (2009), se aplica sobretudo, quando se quer estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, contribuindo para retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou análise do objeto, no contexto em que se encontra.

No entanto, nossa pesquisa se pauta sobre o conceito proposto por Chizzotti (1998, p. 102), a saber:

Estudo de caso é uma caracterização abrangente para designar uma diversidade de pesquisa que coletam e registram dados de um caso particular ou vários casos a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora.

Escolheu-se o estudo de caso por aplicar-se melhor à investigação de algum grupo, organização ou fenômeno, considerando suas múltiplas dimensões e, além de permitir a flexibilidade das técnicas de coletas de dados deixando o pesquisador livre para articular entre as múltiplas técnicas de coletas (GIL, 2009).

Em relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizou-se as técnicas da observação direta e entrevista não estruturada. A técnica da observação direta atendeu melhor a proposta, pois segundo Chizzotti (1998), é obtida por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, para recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir de sua perspectiva e seus pontos de vistas.

A importância dessa técnica é acentuada pelo autor, quando afirma que a observação permite ao pesquisador saber detalhes sobre o colaborador da pesquisa em seus aspectos pessoais, particulares, locais e circunstanciais, bem como, sobre ações, significações, conflitos, atitudes e comportamentos diante da realidade. As anotações das observações foram realizadas em dois formatos, o escrito e o ilustrativo. Por serem expressadas majoritariamente em uma língua espaço-visual, foram pertinentes as ilustrações das narrativas em Libras.

Concomitante à observação, utilizou-se também a técnica da entrevista, pois, a aplicação da entrevista permitiu mapear e compreender o modo de vida dos entrevistados, além de permitirem esquemas interpretativos para melhor compreender as narrativas dos sujeitos em termos mais conceituais e abstratos, muitas vezes em relação a outras observações. (BAUER; GASKELL, 2002).

Sobre este entendimento, Gil (2008, p.109) explica que:

Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes.

Decidiu-se pela entrevista como coleta concomitante, por lidarmos com sentido e sentimentos sobre o mundo e sobre os acontecimentos. Dessa forma, entrevistador e entrevistado estiveram, de maneira diferente, envolvidos na produção do conhecimento (BAUER; GASKELL, 2002). Quanto ao tipo de entrevista, escolheu-se pela entrevista não estruturada, por que essa técnica permite penetrar na mente, vida e definição dos indivíduos.

Segundo Richardson (2012, p. 208):

A entrevista não estruturada, também chamada entrevista em profundidade, em vez de responder à pergunta por meio de diversas alternativas pré-formuladas, visa obter do entrevistado o que ele considera nos aspectos mais relevantes de determinado problema: as suas descrições de uma situação em estudo. Por meio de uma conversação guiada, pretende-se obter informações detalhadas que possam ser utilizadas em uma análise qualitativa. A entrevista não estruturada procura saber que, como e por que algo ocorre, em lugar de determinar a frequência de certas ocorrências, nas quais o pesquisador acredita.

Dessa feita, articulou-se vinte e uma perguntas, à medida que os dados eram coletados mediante observações (apêndice A). Para registro das entrevistas em Libras, utilizou-se duas câmeras filmadoras. As filmagens aconteceram no laboratório de língua da escola, com o próprio pesquisador articulando as perguntas em Libras. Sobre a filmagem, Bauer; Gaskell, (2002) explicam que a imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registro restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais – concretos e materiais.

Embora três alunos participassem das observações, apenas um aluno participou voluntariamente para a entrevista. Apesar de ser um entrevistado, foram feitas duas filmagens no laboratório de língua da própria escola, com aproximadamente 10 minutos cada. Em cada filmagem, a linguagem matemática foi apresentada de forma sinalizada e impressa.

Para a gravação da entrevista foram utilizadas duas câmeras, uma para o registro do espaço da entrevista, ou seja, perguntas e respostas em Libras, e a outra direcionada ao entrevistado para gravar todo o discurso. As posições das câmeras permitiram perceber detalhes sobre a reação corporal e a articulação em Libras do entrevistado.

Não se apresenta, no corpo desta dissertação, as filmagens em trilhas, pois o foco é a narrativa que melhor transporte o entendimento matemático e que se aproxime, o mais próximo possível, da linguagem matemática. Concluída a fase de coleta através das filmagens, a etapa

seguinte correspondeu à seleção e ilustração das narrativas que atenderam às especificidades delineadas. As ilustrações contribuíram para a interpretação criteriosa dos aspectos conceituais pertinentes a preceitos representativos tanto do conteúdo de função afim, quanto de outros conteúdos matemáticos que surgiram ao longo das observações.

A organização dos dados dispostos desta dissertação, baseou-se nas observações e nas sequências narrativas identificadas nas filmagens. A análise teve como ponto de partida cada episódio selecionado segundo a ordem de ocorrência das narrativas durante as observações, seguida pela transcrição tradução para a LP.

Sobre a análise dos dados, Gil (2008) ressalta que é o processo de busca e de organização sistemática de transcrições das entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados com o objetivo de interpretá-los no sentido de contribuir para a própria compreensão desses mesmos materiais e de lhes permitir apresentar aquilo que encontrou. Assim, os dados foram tabulados com base no objeto desta pesquisa e no conceito adotado, ou seja, narrativas como formas linguísticas de recuperar eventos ou experiências vividas no contexto escolar.

Para a análise dos dados, adequou-se a técnica da análise da enunciação. Essa técnica parte de um conjunto de outras técnicas agrupadas e denominadas por Laurence Bardin (2011) como *L'Analyse de Contenu* (Análise de Conteúdo). A autora define a Análise de Conteúdo como um conjunto de instrumentos que se aplicam a diversos discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados.

Corroborando com Bardin (2011), Chizzotti (1998, p. 98) acrescenta que:

Análise de conteúdo é um método de tratamento e análise de informações, colhidas por meio de técnicas de coletas de dados, consubstanciadas em um documento. A técnica se aplica à análise de textos escritos ou de qualquer comunicação (oral, visual, gestual) reduzida a um texto ou documento.

Visto que a Análise de Conteúdo posiciona a palavra como sendo a ação prática da língua realizada por emissores identificáveis, filtrou-se das narrativas as possíveis palavras em Libras que tinham relação com objetos matemáticos⁷ e que transportassem conceitos claros sobre primariamente a função afim.

Da Análise do Conteúdo, utilizou-se a técnica da análise da enunciação por ver a palavra como processo. Essa técnica considera que, na altura da produção da palavra, é feito um

⁷ Segundo Almouloud (2007), objetos são associados à palavra, uma frase, um gráfico, uma escrita, um gesto ou todo um discurso. O autor apoiado em Yves Chevallard (didático da matemática francesa), classifica-os em ostensivo e não-ostensivo, sendo que os objetos ostensivos são signos de objetos não-ostensivos que constituem o sentido ou significação.

trabalho; é elaborado um sentido e são operadas transformações. O discurso não é transposição transparente de opiniões, atitudes e representações que existam de modo cabal antes da passagem à forma de língua.

Sobre esse ponto, Bardin (2011, p. 218) pontua que:

É o trabalhar a palavra e as significações que diferencia a análise de conteúdo da linguística, embora a distinção fundamental resida noutro lado. A linguística estuda a língua para descrever o seu funcionamento. A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça. A linguística é um estudo da língua, a análise de conteúdo é uma busca de outras realidades através das mensagens.

Os dados assim tratados, consistiram em descrições das situações vivenciadas pelos alunos observados, com o objetivo de compreender os indivíduos a partir das suas manifestações. Com a análise dos detalhes de cada narrativa, apresentaremos principalmente o caminho seguido pelo aluno surdo para expor suas ideias e concepções sobre os conteúdos das funções matemáticas, particularmente a função afim. Os dados foram interpretados a partir da relação (subjéctiva) do narrador com o objeto do discurso (representação e atitude), na formação do pensamento ligada à elaboração da palavra.

No caso de estudos com língua sinalizada, uma vez que não existe modalidade escrita amplamente aceita para seu registro, precisava-se pensar num modo de torná-la analisáveis. Apesar de não pretender analisar os aspectos linguísticos das narrativas, decidiu-se por transcrevê-las com intuito de observar os pequenos detalhes da fala que podem ter relevância para a compreensão de termos matemáticos.

Para transcrever as narrativas, recorreu-se ao sistema de notação em Língua Portuguesa (LP) proposto por Ferreira (2010). Sobre o processo de transcrição McClearly; Viotti (2007, p. 268) diz que:

Ao mesmo tempo, temos consciência de que o objetivo de uma transcrição não deve ser – e nem poderia ser – o de registrar absolutamente tudo o que foi gravado, mas sim o de registrar aquilo que é significativo para os usuários da língua. Para tanto, o pesquisador responsável pela transcrição deve valer-se do conhecimento que ele e seus informantes têm sobre a língua que está sendo transcrita.

As línguas de sinais têm características próprias e, em razão disso, o melhor registro delas é a filmagem. Para transcrever a fala do entrevistado aplicou-se o sistema de convenções que vem sendo adotado por pesquisadores da LS. Essa forma de transcrição é identificada como sistema de notação em palavras e tem esse nome, porque as palavras de uma língua oral-auditiva são usadas para representar aproximadamente os sinais (FERREIRA, 2010).

Neste texto, precisamente na análise e interpretação dos dados, usou-se as seguintes convenções: os sinais em Libras serão representados em letras maiúsculas da LP, como por exemplo: MATEMÁTICA, CÁLCULO e ADIÇÃO; as letras separadas por hífen quando se referirem a soletração manual, como a palavra F-U-N-Ç-Ã-O e D-I-A-G-R-A-M-A; os verbos serão apresentados no infinitivo, GOSTAR, PENSAR e o gênero, será marcado pelo símbolo @, (FERREIRA, 2010). Outras formas são adotadas para a transcrição dos enunciados, mas essas por serem básicas e atendem bem a necessidade da transcrição.

Os dados observados durante as aulas e, em outros momentos, foram confrontados durante e depois da entrevista. Em vista disso, a dinâmica própria de cada produção foi analisada e os diferentes indicadores adaptaram-se ao discurso de cada narrador. Depois de analisados e interpretados, os dados serão apresentados a seguir, mediante ilustrações descritivas e explicativas. Descritivas por apresentar a configuração das mãos (CM) em Libras e, explicativa, no sentido de verificar a possível propriedade conceitual da linguagem matemática presente ou não na narrativa.

Justifica-se os registros das narrativas observadas serem na forma ilustrativa, por esta ser uma forma confiável de reproduzir fielmente a CM dos alunos surdos. Enquanto o registro escrito, serviu para anotar a sequência do conteúdo e a ocorrência das narrativas e as ilustrações serviu para retratar as narrativas, uma vez que foram construídas no espaço visual dos narradores. Outra importante utilidade das ilustrações das narrativas é facilitar a análise, interpretação e verificação das possíveis semelhanças com as representações matemáticas, tomando como base a sua possível estrutura icônica, além de poder confrontá-las com os dados coletados nas entrevistas.

SEÇÃO 2 – LIBRAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS

Nesta seção, discute-se pontos relativos aos sujeitos desta pesquisa, ou seja, quem é o surdo e como é visto na sociedade; as principais abordagens educacionais utilizadas na época da primeira instituição voltada ao ensino de surdos; o processo linguístico em relação à LP e a importância da Libras para o desenvolvimento das pessoas com surdez.

Menciona-se também sobre a linguagem simbólica empregada no ensino de função afim, bem como a possível articulação entre a Libras e o ensino de matemática através da mediação didática.

2.1. Quem é o surdo?

As respostas são muitas e variam de acordo com o olhar de cada um. Sobre essa indagação, a literatura esboça descrições como surdo-mudo, deficiente auditivo (DA) e surdo. Cada termo é cunhado de acordo com a visão social das pessoas não surdas sobre as pessoas surdas.

O termo surdo-mudo tem seu registro marcado na história com Aristóteles, no ano 384~322 a.C., ao afirmar que as pessoas que nasciam surdas eram também mudas e, conseqüentemente, não podiam expressar seus pensamentos mediante a voz. Infelizmente, a conclusão de Aristóteles sobre a impossibilidade de expressão por meio da voz repercutiu no ensino do surdo por muitos séculos (GUARINELLO, 2007).

Aproximadamente no século XVI, a situação tendeu a mudar um pouco quando o matemático e médico italiano Girolamo Cardano pesquisou sobre os mecanismos do ouvido, do nariz e do cérebro, chegando à conclusão de que era possível ensinar as pessoas surdas, argumentando que não havia relação entre o mecanismo da audição e da cognição (GOLDFELD, 2001).

Apesar dos esclarecimentos, o termo surdo-mudo permaneceu como um rótulo segregador, pois a ideia de mudez indicava que a pessoa surda era limitada em expressar seus pensamentos. Tal rótulo social era tão forte na época, que a primeira instituição voltada ao ensino de pessoas surdas, no Brasil, foi identificada como Instituto Nacional de Surdos-Mudos. O Instituto foi fundado em 26 de setembro de 1857, no Rio de Janeiro, pelo então imperador Dom Pedro II auxiliado pelo professor surdo francês Hernest Huert (GOLDFELD, 2001).

Quanto ao termo surdo, este é designado pela primeira vez por Sacks (1989) ao afirmar que apesar da medicina identificar as pessoas surdas como deficiência auditiva (DA), algumas pessoas da comunidade surda se sentiam incomodadas com a nomenclatura e indicaram uma

distinção por meio de uma convenção, na qual a surdez auditiva é escrita com ‘s’ minúsculo, distinguindo-a da Surdez com ‘S’ maiúsculo referindo-se à entidade linguística e cultural. Para a comunidade, o termo surdo indica pertencimento e reconhecimento linguístico e cultural.

No entanto, não é fazer uma retrospectiva histórica da pessoa surda no Brasil, nem ao menos nos aprofundarmos sobre o processo político educacional deles. Antes, pretende-se abordar o surdo e sua relação com a LS diante do contexto educacional, enfatizando-o quanto sujeito ativo e atuante, pertencente a uma comunidade, não a sua falta de audição. Pensar no surdo, como uma pessoa deficiente, implica ver a surdez de um ponto de vista negativo. Concluir que o sujeito surdo é deficiente significa restringir sua capacidade à condição de ouvir. Em outras palavras, a surdez apenas o limita na audição, não o torna defeituoso ou deficitário cognitivamente.

A LS é a prova mais efetiva da sua capacidade cognitiva, pois, originou-se do seio da comunidade surda do Brasil imperial. Apesar de ter, em seus primórdios, influência da Língua de Sinais Francesa (LSF) ensinada pelo professor surdo Hernest Huert.

Com o tempo, os surdos brasileiros, das grandes cidades, criaram a Língua de Sinais dos Centros Urbanos (LSCB) para diferenciar da então existente Língua de Sinais Kaapor Brasileiro (LSKB) utilizada pelos índios Urubu-Kaapor, no Estado do Maranhão (GOLDFELD, 2001). Tanto a LSCB, hoje Libras, e LSKB, surgiram dos surdos, pelos surdos e para os surdos em atendimento à necessidade comunicativa deles.

A esse respeito, Quadros (1997, p. 47) acrescenta, ainda, que:

Tais línguas são naturais internamente e externamente, pois refletem a capacidade psicológica humana para a linguagem e porque surgiram da mesma forma que as línguas orais – da necessidade específica e natural dos seres humanos de usarem um sistema linguístico que para expressar ideias, sentimentos e ações. São línguas que não se derivam das línguas orais, mas fluíram de uma necessidade natural de comunicação entre pessoas que não utilizaram o canal auditivo oral, mas o canal espaço-visual como modalidade linguística.

A autora reforça que as LS são naturais e que se desenvolvem no meio da comunidade surda a partir da experiência visual deles. A importância da relação da língua com o usuário nativo é evidenciada pela evolução da LSCB para a Libras. É neste ponto que a Libras assume um grau superlativo de importância na vida cotidiana e escolar do surdo.

É notável que a Libras não nasceu da deficiência auditiva do surdo, mas da necessidade comunicativa humana associada ao processo histórico e político das comunidades surdas.

Apesar da evolução linguística confirmando o valor semântico e pragmático da Libras, alguns ainda insistem na crença de que esta modalidade linguística apresenta limitações

sintáticas. Pensar desta forma, significa desconsiderar o processo natural de construção da Libras, conforme afirma Guarinello (2007, p.51):

A Língua Brasileira de Sinais é considerada uma língua natural, usada pela comunidade surda brasileira. O termo natural é apropriado porque, tal como as línguas processadas pelo canal auditivo-oral, as línguas de sinais surgiram espontaneamente da interação entre pessoas e porque, devido a sua estrutura, permitem a expressão de qualquer conceito [...] e de qualquer significado decorrente da necessidade comunicativa e expressiva do ser humano.

Por ser natural, a Libras, quando adquirida primeiro (L1)⁸, permite todas as demais construções do pensamento, facilita a aquisição da segunda língua (L2), ou seja, LP na modalidade escrita e todas as suas aplicações. Dessa maneira, há condições de entrelaçamento da Libras com a LP no texto escrito e nas elaborações conceituais pertinentes à aquisição linguística. Certamente, tais condições são constituídas também por outras experiências em várias esferas do cotidiano do surdo, em vários contextos, dentro e fora da comunidade surda.

A partir dos encontros entre eles, ocorrem as trocas de léxicos. Quanto mais o surdo participa ativamente de uma comunidade surda e nela é visto atuante e participativo, mais assimila as duas línguas e diminui a lacuna entre a Libras e a LP (GÓES, 1999). No entanto, a situação linguística do surdo está longe de ser homogênea, pois é possível encontrar surdos que não tiveram contato com a Libras na tenra idade, por isso, na fase adulta, apresentam dificuldades de comunicação com seus pares.

Assim sendo, o processo linguístico assume sua forma mais crítica no ambiente social, devido ao empasse entre a L1 e a L2 ser mais expoente nesse ambiente. Os surdos que desde cedo têm contato com as duas línguas (L1 e L2) têm maior probabilidade de compreensão e domínio de ambas.

Para Goldfeld (2001), as línguas externas são expressas mediante o amadurecimento das condições internas, logo, o ambiente familiar e social podem interferir nesse processo de amadurecimento. Nessa ótica, Fernandes (2010) assevera que os princípios psicológicos de aquisição do conhecimento são os mesmos entre surdos e ouvintes. Sendo assim, eles (surdos), tendo acesso e sendo ensinados primariamente na L1, têm suas funções psicológicas básicas ativadas, abrindo espaço para a aquisição de outras habilidades linguísticas como: ler e escrever textos da LP.

⁸ Sobre o entendimento de primeira língua (L1), Sousa (2015, p. 34) sustenta que “a língua de sinais é a LM/L1 das pessoas surdas, mesmo que o contato com essa língua ocorra após o contato com a língua oral-auditiva dos pais — a qual exerce um papel de L2 na vida desses indivíduos”. Diante disto, corroboramos com a autora no entendimento de que a Libras é a L1 do surdo.

Portanto, como língua atuante e viva, a Libras não tem limitações linguísticas e atende a todas as especificidades dos surdos, inclusive as educacionais. Toda língua é dinâmica e não-linear. A Libras não é diferente, pois seus principais usuários, os surdos, propiciam sinais⁹ que transmitem a semântica e pragmática existente na LP. De fato, a presença da Libras é imprescindível na educação dos surdos. A subseção a seguir aborda esse e outros aspectos da Libras e a educação os surdos.

2.2. Abordagens educacionais para os surdos

A educação dos surdos é um tema atual e muito importante, uma vez que a maioria dos professores vivenciam em suas salas de aulas experiências com alunos surdos. O acesso de surdos não se limita ao Ensino Fundamental e Médio, eles têm ingresso garantido também ao ensino superior. Mas, nem sempre foi assim, a história confirma que o processo educacional, desses alunos, foi difícil e penoso. Para dar início as abordagens educacionais, faremos um pequeno resumo de alguns pontos históricos e filosóficos pertinentes a educação dos surdos.

Segundo Goldfeld (2001), várias foram as investidas de promover a melhor forma de ensinar aos surdos, como a proposta de Ponce de Leon (1520-1584), ao ensinar quatro surdos através de uma metodologia própria baseada na representação manual das letras do alfabeto, escrita e da articulação bucal. Em 1620, Juan Martim Pablo Bonet organiza a metodologia proposta por Ponce de Leon e afirma que a LS é composta de elementos icônicos e, na sua visão, atenderia melhor o surdo. Na sequência, surge em 1750, na França, com o Abade Charles Michel de L'Épée que articulou uma combinação entre a língua de sinais e a gramática francesa, os Sinais Metódicos.

Cada tentativa gerou impressões positivas e negativas na comunidade surda da época, mas nada causou mais impacto que a decisão sobre o ensino de surdos tomada em 1880 no Congresso de Milão, na Itália. Os participantes do congresso decidiram pelo método oral puro que consistia em expor, pela oralização¹⁰ e pela escrita, os objetos e fatos ocorridos.

Em relação às decisões discutidas no referido Congresso, Soares (2005, p. 45) explica que:

Os participantes do Congresso não deixaram claro, pelo menos nesse documento, qual era a expectativa em relação ao ensino de surdos no que diz respeito à continuidade da sua educação escolar. Se o método oral tinha sido considerado o mais eficiente, pela justificativa de que, uma vez oralizado, o

⁹ Elemento léxico da língua de sinais (GOLDFELD, 2001).

¹⁰ É um treinamento, com orientação de fonoaudiólogos, para que uma pessoa surda possa produzir os sons vocais da língua oral (GESSER, 2009).

surdo teria melhores possibilidades de aprender, seria compreensível que houvesse alguma menção ao ensino do ponto de vista da instrução escolar.

A princípio, a orientação apresentada no Congresso de Milão poderia ser entendida como uma forma de preocupação com a interação social dos surdos, uma vez que a habilidade de leitura, escrita e fala poderiam aproximar as pessoas surdas da sociedade ouvinte. Seria nobre e válida esta preocupação se não restringisse os surdos, os pais dos surdos e as escolas de usarem a LS (FERNANDES, 2010).

No Brasil, em 1911, o Instituto Nacional de Surdos-Mudos, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), seguiu a tendência mundial e proibiu o uso da Libras nas salas de aulas e estabeleceu o Oralismo¹¹ como metodologia de ensino.

Diante da decisão, a diretora e uma professora do Instituto tentaram frear o uso da Libras, conforme afirma Goldfeld (2001, p. 29):

Mesmo assim, a língua de sinais sobreviveu em sala de aula até 1957, quando a diretora Ana Rímola de Faria Doria, com a assessoria da professora Alpia Couto proibiu a língua de sinais oficialmente em sala de aula. Mesmo com todas as proibições, a língua de sinais sempre foi utilizada pelos alunos nos pátios e corredores da escola.

A atitude dos alunos frente às proibições da época, apontam pelo menos para duas direções. Primeiro, para a força da língua nativa e de seus idealizadores e segundo, que dificilmente as propostas de educação que se oponham ao uso da Libras logrem êxito.

A prática da oralização em nada contemplava a realidade do surdo, uma vez que os fatos e os objetos que ocorrem diante dos seus olhos tomam formas em suas mãos. A tentativa de fazer o surdo falar, mediante a voz, falhou drasticamente, pois a ideia de educação do surdo com base na associação da palavra escrita à palavra vocalizada, sem a presença da língua de sinais, não obteve a aceitação por parte dos surdos.

Com o tempo, em oposição ao Oralismo, desenvolveu-se a Comunicação Total (CT). Segundo Soares (2005), essa filosofia educacional preocupava-se com a aprendizagem da língua oral mediante a representação manual das letras do alfabeto da LP. Os adeptos da CT acreditavam que somente com aprendizado da língua oral, o surdo não se desenvolvia plenamente, era necessário a associação da LP com a LS. Porém, a CT pecou no sentido de tentar criar uma língua artificial e paralela a LP, ou seja, o português sinalizado. A problemática do uso da CT está na capacidade do usuário em processar simultaneamente a LS e a LP, visto

¹¹ “O Oralismo ou filosofia oralista visa a integração da criança surda na comunidade de ouvintes, dando-lhes condições de desenvolver a língua oral (no caso do Brasil, o português). A noção de linguagem, para vários profissionais desta filosofia, restringe-se à língua oral, e esta deve a única forma de comunicação dos surdos. Para que a criança surda se comunique bem é necessário que ela possa oralizar” (GOLDFELD, 2001).

que as línguas são diferentes tanto nas estruturas quanto nas formas neurológicas de ordenar o pensamento (SANTANA, 2007).

Com o passar do tempo, os surdos também rejeitaram a CT e mantiveram a comunicação em LS com seus pares. Porém, a CT não atendeu os anseios da comunidade surda e, por consequência, a Libras cresceu entre os surdos que se aceitam quanto a sua surdez. Desse meio, surgiu na década de 1980 o bilinguismo, ou seja, o surdo adquirir a LS como primeira língua (L1) e a LP como segunda língua (L2).

O conceito mais difundido do bilinguismo é que o surdo é detentor de cultura e língua própria. Sobre isso Goldfeld (2001, p. 39-40) acrescenta que “a questão principal para o bilinguismo é a Surdez e não a surdez, ou seja, os estudos se preocupam em entender o Surdo, suas particularidades, sua língua (a língua de sinais), sua cultura e a forma singular de pensar, agir etc. e não apenas os aspectos biológicos ligados à surdez”.

Segundo a autora, o bilinguismo é aceito pela comunidade surda de tal forma, que eles se apropriam e difundem essa filosofia educacional como a modalidade de ensino que atende suas necessidades educacionais, pois a LS atua primordialmente na instrução e comunicação.

Segundo Quadros (1997), Skliar (1998), Goldfeld (2001) dentre outros autores, a LS é a única língua que os surdos poderiam dominar plenamente e que serve para todas as suas necessidades de comunicação e cognição, de forma que eles tenham mais facilidade de desenvolver-se num mundo ouvintista¹².

Essa forma de pensar é também corroborada por Santana (2007, p. 98) ao afirmar que:

Se há um dispositivo de aquisição da linguagem em todos os seres humanos, que deve ser acionado mediante a experiência linguística positiva, então a criança brasileira deveria ter acesso à língua brasileira de sinais o quanto antes, para ativá-lo de forma natural. A língua portuguesa não será a língua a acionar naturalmente esse dispositivo devido à falta de audição da criança. Esta até pode adquirir essa língua, mas nunca de forma natural e espontânea, como ocorre com relação à língua brasileira de sinais. A escola, assim, deve ser o ambiente responsável por proporcionar o desenvolvimento da linguagem da criança.

Diante do exposto, entende-se que a Libras prevalece no desenvolvimento cognitivo do surdo por ser natural e espontânea a ele. Os surdos têm suas habilidades linguísticas ampliadas à medida que são expostos a fatos e objetos predominantemente visuais. Desta forma, são ativados cognitivamente e estimulados a formular cadeia de raciocínio lógico que promove a

¹² Segundo Skliar (1998), ouvintismo é um conjunto de representações dos ouvintes, a partir do qual o surdo está obrigado a olhar-se e narrar-se como se fosse ouvinte.

relação entre a Libras e a LP. Afirmar que o surdo é bilíngue significa dizer que ele terá que lidar com duas estruturas linguísticas com aplicações e representações diferentes.

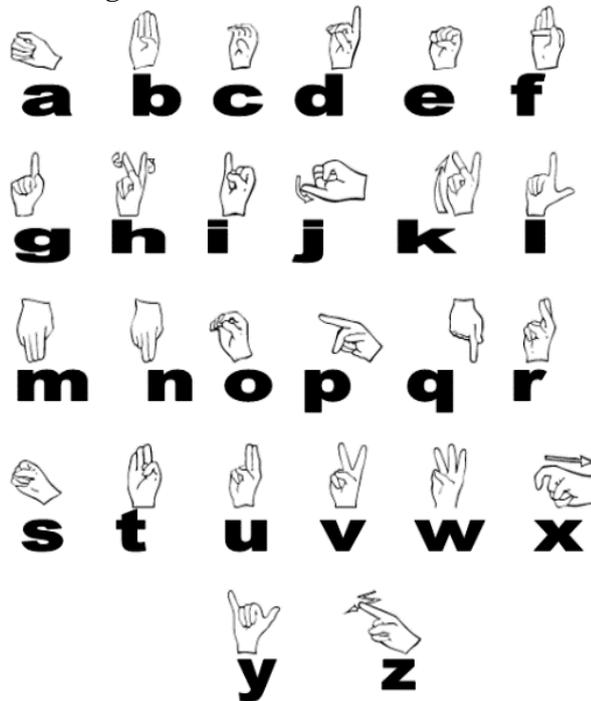
Sobre a condição linguística do surdo, Fernandes (2010, p. 22) esclarece que:

O indivíduo bilíngue é, portanto, um agente que usa e atualiza dois sistemas simbólicos distintos, com signos distintos objetivando representar conceitos. O conhecimento de um sistema simbólico é o conhecimento da forma como aquele determinado sistema de linguagem categoriza a experiências.

Diante do mencionado, compreende-se que o aluno bilíngue usa duas línguas diferentes para representar os conceitos aprendidos. Devido a isso, é comum ao surdo tomarem empréstimos linguísticos da LP para a LS, principalmente quando utilizam as letras do alfabeto para soletrar manualmente seu nome, nome dos sinais, termos desconhecidos, nome de lugares, siglas e, assim por diante, esse processo é conhecido como datilologia (GESSER 2009).

Com a representação manual das letras do alfabeto (fig. 3), os surdos soletram palavras com as mãos, como por exemplo, a palavra matemática (fig. 4).

Figura 3: Alfabeto manual em Libras



Fonte: Adaptação do pesquisador com base no modelo proposto por Teles (2010)

Figura 4: Datilologia ou soletração manual da palavra Matemática



Fonte: Design do pesquisador com base no modelo proposto por Teles (2010)

Dessa forma, o aluno surdo lida com dois códigos distintos, dois sistemas simbólicos diferentes, de um lado os sinais manuais construídos no espaço e, do outro, o código escrito que forma palavras. Não obstante, mesmo que a palavra em LP seja soletrada em Libras (fig.4), não significa dizer que o vocábulo seja compreendido em sua plenitude e aplicações. Vale ressaltar que, a Libras é composta de sinais que equivalem a palavras na LP, logo, não há limitações para a língua.

Sobre a Libras Gesser (2009, p. 23) explica:

É correto afirmar que as pessoas que falam línguas de sinais expressam sentimentos, emoções e quaisquer ideias ou conceitos abstratos. Tal como os falantes de língua orais, os falantes da língua de sinais podem discutir filosofias, política, literatura, assuntos cotidianos etc. Nessa língua, além de transitar por diversos gêneros discursivos, criar poesias, fazer apresentações acadêmicas, peças teatrais, contar e inventar história e piadas, por exemplo.

Para a referida autora, a função primordial da datilologia é a incorporação dos sinais a medida que o conceito é entendido pelo surdo sinalizador. A autora afirma ainda que a LS não são gestos, uma vez que os gestos corporais são extralinguísticos. Diferentes dos gestos, os sinais são completos em si e têm a importante função de transportar a semântica e pragmática do léxico, no discurso do surdo. Sinais estão para o surdo na relação pensamento e língua, assim como palavras estão para o ouvinte.

Não obstante, Vygotsky (1989) menciona que o significado das palavras é um fenômeno do pensamento quando o pensamento ganha corpo mediante a fala¹³ e que a fala está relacionada ao pensamento. Quando o surdo sinaliza¹⁴, dá forma ao seu próprio pensamento, às suas ideias e suas emoções. É através dos sinais que o surdo interage com o meio, modificando e sendo modificado por ele.

Partindo desse ponto, a datilologia da palavra Matemática, significando uma disciplina ou área do conhecimento, apenas fará sentido para o surdo se em nível linguístico existir um sinal que crie a interface entre a semântica e a pragmática da palavra escrita com o pensamento do surdo mediante o sinal em Libras (fig.5)

¹³ Usaremos o termo fala no contexto esboçado por Vygotsky, como produção da linguagem pelo falante nos momentos de diálogo social e interior, podendo ser utilizado tanto o canal audifonatório, quanto o espaço-visual (VYGOTSKY, 1989).

¹⁴ Fala produzida através do canal espaço-visual (GOLDFELD, 2001).

Figura 5: Sinal em Libras para a palavra Matemática na LP



Fonte: Design do pesquisador (janeiro/2016)

É nítida a potencialidade da Libras nas interações cotidianas dos surdos no âmbito escolar e a importância de sinais em Libras que atendam às necessidades educacionais deles. Isso permite entender que tanto a forma de compreender o mundo, quanto o processo comunicativo, se constroem com base na experiência visual. Em virtude disso, corrobora-se com Skliar (1998) ao afirmar que também as questões pedagógicas para o surdo, precisam ser pautadas na experiência visual deles.

Essa peculiaridade dos surdos é particularmente acentuada no ensino de matemática, uma vez que a linguagem simbólica comumente evidenciada nos discursos dos professores, nos enunciados, nas fórmulas e nos teoremas matemáticos, deve pautar-se na modalidade visual do surdo. Por essa razão, é sensato pensar nos efeitos educacionais da ausência de recurso visual durante o ensino de matemática para o surdo. Desse modo, é válido refletir sobre a ação didática que melhor atenda à realidade escolar dos surdos. Sobre este ponto, o próximo subtítulo abordará pontos sobre a didática e a didática da matemática.

2.3. Didática e didática da matemática

A didática está em vários aspectos do ensino e, por isso, tem sido usada como instrumento avaliativo para a ação docente. Tem se tornado comum a premissa que, se o aluno vai bem nas aulas é porque a didática do professor foi boa, porém, se ele vai mal a culpa é do professor que não teve didática. Então, o que é didática?

Para Libâneo (1994), didática é a área de conhecimento que trata da forma como ensinar determinado conteúdo. Ou seja, orienta finalidades educativas comprometidas com questões pedagógicas, fortalecendo o valor global do seu objeto, sendo essencial para o exercício da

docência, relacionada com os objetivos da educação e da instrução como atividade planejada e intencional.

Diante disso, a tarefa de ensinar advém de uma ação docente que não priorize a teoria sobre a prática, mas a unifique de forma equilibrada e relacional. A ação didática ao invés de padronizar o pensar, o sentir e o agir em sala de aula, preconiza a liberdade do aluno sobre o saber, permitindo-lhe descobrir suas potencialidades.

Dessa feita, Veiga (2006, p. 13), ratifica Libâneo (1994), ao afirmar que:

O processo didático tem por objetivo dar resposta a uma necessidade: ensinar. O resultado do ensinar é dar respostas a uma outra necessidade: a do aluno que procura aprender. Ensinar e aprender envolvem o pesquisar. E essas três dimensões necessitam do avaliar. Esse processo não se faz de forma isolada. Implica interação entre sujeitos e objetos.

A autora defende que o ato de ensinar prevê intencionalidade e dependência do contexto social. Intencional no sentido formativo do ser humano, assim sendo, é importante refletir sobre os objetivos do ensino e planejá-lo em consonância com contexto do aluno, dado que, os alunos são oriundos de várias formações históricas e sociais. Para a autora, planejar o ensino significa pensar sobre algumas questões como, por que, para quê e como ensinar? Quem ensina? Quem aprende? Quais os resultados do ensino?

As reflexões pontuadas pelos autores sobre didática, são significativas e relevantes. Significativas porque direcionam o professor para a articulação de um plano de ensino dinâmico e participativo, levando em conta o contexto e a individualização do ensino e relevantes, no sentido de pensar o ensino como uma forma de ação conjunta entre todos os envolvidos nesse processo, ou seja, instituição, docentes, profissionais da educação e alunos. A ação didática eficiente prevê formas práticas de interação entre professores e alunos.

Sendo assim, refletir no ensino que priorize a aprendizagem do aluno, que contribua para a superação de bloqueios e conflitos do conhecimento, que permita atingir uma posição de equilíbrio frente ao conhecimento matemático, significa cogitar uma didática mais específica, ou seja, didática da matemática.

Sobre isso, Pais (2008, p. 11) menciona que:

A didática da matemática é uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica.

Nesse mesmo viés, Almouloud (2007) esclarece que o conceito de didática da matemática está atrelado a outros entendimentos como engenharia didática, antropologia didática, situação didática e adidática¹⁵, dentre outras teorias que privilegiem o sujeito epistemológico e a formação do pensar.

Emerge desse contexto teórico a premissa de que a “didática da matemática é uma área de conhecimentos em que o estudo dos fenômenos de ensino e aprendizagem é feito a partir de diversas perspectivas” (ALMOULOU, 2007 p. 28).

Pais (2008) defende a sua definição por argumentar que todos os conceitos sobre didática da matemática se destinam a favorecer à compreensão das múltiplas conexões entre teoria e prática. Por sua vez, D’Amore (2007) define didática da matemática como sendo a arte de conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito.

Em síntese, o conceito de Pais (2008) aplica-se bem à proposta de didática da matemática contemplada nesta dissertação, pois, assim como a didática, o foco primordial da didática da matemática é: o quê e como fazer para que o conhecimento matemático seja significativo para o aluno. É razoável pensar assim, uma vez que a ação didática da matemática intencionalmente promove o pensamento matemático no aluno por mobilizá-lo a observar, perguntar, relacionar, compreender conceitos, formular e testar hipóteses.

O autor deixa claro que a didática da matemática tem como objetivo estimular o aluno a fazer matemática e não a memorizá-la. Para isso, o professor usará de recursos didáticos que impulsionem o aluno a pensar e não decorar para a avaliação dos procedimentos matemáticos. Uma proposta didática da matemática, que vise o ensino, deve incentivar a elaboração e exploração de ideias matemáticas de forma que os alunos desenvolvam o desejo de aprender sobre os mais diversos assuntos matemáticos, adquirindo diferentes formas de perceber a praticidade do conhecimento matemático.

Quanto mais o aluno tem a oportunidade de refletir sobre o seu próprio conhecimento, falando com seus pares, escrevendo e representando o que aprendeu, mais ele compreenderá o que lhe é ensinado. Diante disso, o professor tem um papel preponderante na estruturação da comunicação reproduzida pelos alunos na sala de aula de aula. A comunicação matemática, dentre outros benefícios, aproxima o aluno do professor e do saber, possibilitando assim,

¹⁵ Segundo Almouloud (2007, p. 33), “situação adidática é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída para apropriação do novo saber que deseja ensinar”.

discutir, compartilhar, argumentar e desenvolver noções matemáticas de forma natural, conforme delineado no subtítulo a seguir.

2.4. Comunicação matemática e o ensino de alunos surdo

Sabe-se que as aulas de matemática começam com a escrita e a leitura de fórmulas, postulados, propriedades e teoremas. A linguagem matemática antecede qualquer ação de cálculo e resoluções. Todo esse modo de ler e escrever rico em simbologia é algo muito intrínseco a essa área do conhecimento, em razão disso, a linguagem matemática precisa ser clara e acessível ao aluno, de forma que ele compreenda o que se pede num enunciado matemático afim de responder coerentemente as questões propostas.

Nesta perspectiva de ensino e aprendizagem promover a comunicação em sala de aula é dar aos alunos uma possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos. O nível ou grau de compreensão de um conceito ou ideia está intimamente relacionado à comunicação eficiente desse conceito ou ideia. A compreensão é acentuada pela comunicação, do mesmo modo que a comunicação é realçada pela compreensão (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 16).

A ideia de comunicação matemática proposta pelas autoras indica um trabalho didático – pedagógico focado no diálogo entre professor e aluno (s) no sentido de permitir a reflexão sobre o assunto estudado. É nesta perspectiva que a didática da matemática transita, ou seja, na articulação comunicativa entre o professor, o aluno e o conhecimento matemático.

A linguagem matemática apesar de abstrata tem na forma escrita o meio de materialização da ação matemática¹⁶. A escrita pertinente a linguagem matemática se apropria do código gráfico da escrita da língua oral para sistematizar e materializar o conceito matemático.

Sobre esse aspecto, Machado (2011, p. 98) explica que o “termo código aplicado à forma escrita oferece, para a forma fônica das unidades linguísticas, equivalentes visuais melhor adaptados à necessidade de conservação da mensagem”. Nesse contexto, a linguagem matemática é vista pelo autor como um código escrito que é acessado pela língua materna. Ele defende ainda que o código escrito não sobrepõe a língua, mas ele instaura, cria ou constrói novos níveis de significados e novos objetos. Para ele, a língua é fundamental na construção do pensamento matemático.

Quando se fala em comunicação matemática entende-se que existe pelo menos dois sujeitos que dialogam entre si através de códigos específicos, ou seja, o interlocutor e o receptor

¹⁶ Chamo de ação matemática, os enunciados identificados por um verbo de ação que caracterizam um gênero de tarefa, como por exemplo: construa o gráfico da função afim, represente por diagrama de flecha a função, identifique o domínio e a imagem da função, dentre outros (ALMOULOU, 2007).

da mensagem. Se de um lado desse diálogo está o professor que articula mensagem ou ensino, de forma simbólica mediante a linguagem matemática, espera-se que do outro lado o aluno entenda a mensagem e interaja. As comunicações entre os alunos e o professor resultam em discussões estimulantes e em construções matemáticas mais elaboradas, permitindo assim a aquisição da linguagem matemática. De forma que, os alunos ao conversar uns com os outros, clarificam os conceitos matemáticos, bem como seus pensamentos e ideias matemáticas.

Apropriar-se da linguagem simbólica por meio da comunicação matemática contribuirá para que os discentes compreendam os conceitos conforme afirma Machado (2012, p. 167):

Em matemática, toda comunicação se estabelece com base em representações, os objetos a serem estudados são conceitos, propriedades, estruturas, relações que podem expressar diferentes situações, portanto, para seu ensino, precisamos levar em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático.

A autora enfatiza que são formas de representações a escrita, o símbolo ou uma notação matemática, de forma que são essenciais ao funcionamento e desenvolvimento do conhecimento e no entendimento de conceitos matemáticos¹⁷. Diante do exposto, concorda-se com a autora, ao afirmar que quanto mais cedo os alunos tiverem contato com a rede de significados para conceitos e representações matemáticas¹⁸, mais cedo desenvolvem reflexões matemáticas e formas elaboradas de representar o pensamento matemático por meio da representação semiótica.

Nessa perspectiva, as representações matemática são também representações semióticas por estarem relacionadas a um sistema particular de signo como a língua natural, escrita algébrica, gráficos cartesianos ou a figura de um objeto matemático (MACHADO, 2012). De forma que, a construção de conceitos é inteiramente dependente da linguagem matemática e está atrelada a língua, uma vez que ela (língua) funciona como um instrumento de comunicação que permite expressar o pensamento.

Para Machado (2011), a Língua Materna (LM) é a primeira língua aprendida, em nosso caso, a LP. Partindo desse princípio, a LP é materna e natural para os ouvintes. Materna, por ser a primeira língua que aprendemos em contato direto com o meio social ao nosso redor e natural, porque ocorre pelo canal biológico ativo, o audiovisual. É por meio desse canal que o

¹⁷São ideias gerais e abstratas desenvolvidas no âmbito de uma área específica de conhecimento, criados para sintetizar a essência de uma classe de objetos, situações ou problemas relacionados (PAIS, 2008).

¹⁸São representações externas operacionalizadas através de um sistema semiótico que cumpre a função comunicativa. O cálculo é o exemplo mais trivial disso, pois é estritamente dependente do sistema de representação ou escrita dos números que adotamos (DUVAL, 2009).

aluno ouvinte recebe a linguagem escrita da matemática, expressa dúvidas, ideias; em suma, comunica-se em sala de aula.

Sobre a relação da língua com a matemática Smole e Diniz (2001, p.16) pontuam que:

Enquanto o aluno adquire os procedimentos de comunicação e os conhecimentos matemáticos, é natural que desenvolva a linguagem matemática. Trocando experiência em grupo, comunicando suas descobertas e dúvidas, ouvindo, lendo e analisando as ideias dos outros, o aluno interioriza os conceitos e os significados envolvidos nessa linguagem e relaciona-o com suas próprias ideias.

Não resta dúvidas sobre a relevância da LM para a dinâmica e interação da aula de matemática. No entanto, a dinâmica e a interação, precisam ser adaptadas, visto que a realidade escolar tende a mudanças significativas. Uma destas mudanças é o ingresso de surdos nas salas de aulas regulares. Para o aluno ouvinte, a LP é a sua LM tanto na modalidade falada quanto na escrita. Porém, para o surdo, a primeira língua aprendida é a LS que no Brasil é a Libras. A LS é natural ao surdo por ser constituída mediante o canal natural biológico ativo, o visual. É por meio desse canal que o aluno surdo recebe a linguagem escrita da matemática, porém, não é por esse canal apenas que o surdo se expressa.

Os surdos expressam dúvidas e ideias através dos sinais em associação com as expressões facial e corporal. Sendo assim, a dinâmica comunicativa da sala de aula assume uma amplitude maior, ou seja, existe duas línguas e uma linguagem. De um lado a LP na modalidade escrita e do outro a Libras e, entre elas, a linguagem matemática.

Não obstante, os alunos surdos incluídos nesse contexto apresentam mais uma dificuldade, a de relacionar a linguagem matemática ao pensamento matemático, uma vez que eles precisam entender o símbolo escrito. E, para compreender a simbologia matemática, o recurso direto e acessível que os alunos surdos podem utilizar para se expressar seja em matemática ou em qualquer outra área são os sinais em Libras.

O ouvinte oraliza e o surdo sinaliza. Então, pode-se concluir que oralizar e sinalizar são sinônimos em suas funções. Assim, infere-se que:

Na escola, a oralidade/*sinalização* é o recurso de comunicação mais acessível, que todos os alunos podem utilizar, seja em matemática ou em qualquer outra área do conhecimento. Ela é um recurso de comunicação simples, ágil e direto que permite revisões praticamente instantâneas, podendo ser trancada e reiniciada assim que se percebe uma falha ou inadequação. Independentemente da idade e da série escolar, a oralidade/*sinalização* é o único recurso quando a escrita e as representações gráficas ainda não são dominadas ou não permitem demonstrar toda a complexidade do que foi pensado (SMOLE; DINIZ, 2001 p.17 – *grifo nosso*).

Desse modo, propõe-se a relação entre a LM do surdo e a linguagem simbólica da matemática, uma convergindo com a outra. Para Machado (2011), a matemática não deve ser tratada como uma linguagem formal e, sim, como um sistema de representação que transcende o formalismo, aproximando-a da LM, da qual inevitavelmente deve impregnar-se, sobretudo, através do empréstimo da oralidade.

É na relação LP e linguagem matemática que a Libras atua como interface do sistema de representação da matemática. Vale lembrar que o sistema de representação é uma linguagem definida, implícita na fala dos professores de matemática, nos livros, nos enunciados, nos conceitos, nos símbolos e nos contextos matemáticos.

Diante disso, Machado (2011, p. 116) arremata essa problemática quando menciona que:

Uma das questões mais candentes no que concerne ao ensino tanto da Matemática como da Língua Materna é a legitimidade ou a conveniência da utilização de um sistema de signos de um modo predominantemente técnico, operacional, restrito a regras sintáticas, em contraposição a um uso que privilegie o significado dos elementos envolvidos, portanto sua dimensão semântica.

Todo o conteúdo matemático simbólico precisa fazer sentido para os surdos. É importante que eles entendam o significado que está por trás dos símbolos, dos enunciados, das propriedades, fórmulas, etc. Caso contrário, nada será aprendido, apenas repetido e memorizado para um momento avaliativo posterior.

Smole (2000) também defende a ação da língua sobre a necessidade de construir elos de raciocínio matemático que se apoiem na LM, em sua organização sintática e em seu poder dedutivo. Trazendo essa premissa para o ensino de matemática para surdos, a Libras é a língua que constrói os elos de raciocínio.

Nas aulas, os alunos surdos esboçam dificuldade de entender os enunciados, comandos matemáticos, sentenças e expressões matemáticas alegando que falta clareza nas explicações e nos sinais em Libras. No entanto, o desafio reside nos meios comunicativos entre o professor, o aluno surdo e o intérprete de Libras (SALES, 2013).

As discussões acadêmicas que tratam do ensino de matemática para surdos como as desenvolvidas por Arnoldo Junior (2010), Kipper (2015), dentre outros, apontam para a falta de comunicação matemática entre professores e alunos surdos como responsável pelo baixo desempenho no aprendizado de matemática. É bem verdade que o professor tem à disposição várias vias de contato para promover o ensino, a exemplo da escrita, quadro, vídeos, imagens, desenhos e objetos didáticos como formas geométricas sólidas. Porém, estas vias são

impregnadas de linguagem representativa e simbólica que, quando incompreendida, dificulta o aprendizado.

O ensino de matemática geralmente é pautado na resolução de cálculos e na resposta de lista de exercícios extensivos. O êxito nestas atividades é entendido como aprendizado de matemática, porém, são poucos os alunos que confirmam que aprenderam de modo significativo com esse modelo didático. Pelo contrário, argumentam que o ensino posto dessa forma provoca alguns desconfortos matemáticos como estigmas e retração comunicativa (BICUDO, 1999).

Sobre esse assunto Smole; Diniz (2001 p. 15) esclarece que:

A predominância do silêncio, no sentido de ausência de comunicação, ainda é comum nas aulas de matemática. O excesso de cálculos mecânicos, a ênfase em procedimentos e a linguagem usada para ensinar matemática são alguns dos fatores que tornam a comunicação pouco frequente ou quase inexistente.

Com o aluno surdo, o silêncio descrito é ainda mais evidente, pois em muitos casos não tem pleno acesso ao que diz verbalmente o professor, logo, não terá pleno entendimento do conteúdo ensinado. Com o uso da Libras no ambiente escolar, quer pelo professor, quer pelo intérprete, promove-se a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, porém, para a efetivação da comunicação matemática para o surdo, ao acesso a linguagem simbólica da matemática é imprescindível.

Não obstante, a articulação entre a linguagem matemática e a Libras para promoção de sinais para termos específicos da linguagem representativa da matemática é, em muitos casos, insuficiente e/ou inconsistente. Com o desconhecimento ou falta de sinais para termos matemáticos, os usuários da Libras (professores, intérpretes e alunos ouvintes) tendem a fazer associações muitas vezes equivocadas entre termos escritos da LP com sinais em Libras.

Esses equívocos distorcem e não transmite coerentemente o conceito matemático, dificultando assim, o aprendizado do aluno. Um exemplo disso ocorreu com a palavra função no contexto matemático. O aluno 'A' perguntou se o significado de função era no sentido de missão ou profissão. A intérprete repassou a pergunta ao professor, este, rapidamente esclareceu que não era no sentido de profissão e missão. Sabiamente a intérprete soletrou em Libras a palavra função ()¹⁹ ao invés de utilizar o sinal conhecido para função significando profissão ou missão.

Portanto, em Matemática, tão quanto em outras áreas do conhecimento, aproximar a linguagem matemática da Libras exige um esforço considerável por parte do professor que

¹⁹ Fonte Libras versão 2002.

conduz o trabalho em sala de aula. Mas, por fazer uso de recursos visuais, possibilita ao aluno surdo o entendimento do conteúdo e, por sua vez, ele como principal usuário da Libras subsidiará com recursos linguísticos a falta de sinais em Libras equivalentes a termos matemáticos. Ao afirmar que há carência de sinais em Libras para termos matemáticos, aponta-se para a falta de sinais para os diversos conhecimentos que compõe a grande área da Matemática, como a álgebra, geometria, trigonometrias, aritmética, dentre outras.

À vista disso, selecionou-se álgebra por possuir uma gama simbólica expressiva, pois faz parte dela as equações, inequações e funções. E dela, optou-se pelas funções, particularmente, por serem mais complexas e se estenderem do Ensino Fundamental até o Médio. Além disso, a carga conceitual presente nos estudos das funções representam um grande obstáculo para professores de surdos, alunos surdos e intérpretes de Libras devido ao desconhecimento de sinais para termos específicos da linguagem matemática própria para o ensino de funções. Sobre essas e outras peculiaridades, o próximo subtítulo trará mais esclarecimentos.

2.5. Funções e o ensino de função afim

As funções estão diariamente nas atividades humanas. Ideias como relacionar o preço da gasolina com a quantidade de litros, do percurso percorrido e do tempo gasto para isso, do impacto do aumento dos itens de consumo em relação com o salário do mês, são apenas alguns exemplos.

O interessante é que essas primeiras noções de funções aparecem de forma natural e são resolvidas de maneira intuitiva sem cálculos, fórmulas ou representações gráficas pertinentes aos estudos das funções. Apesar da ocorrência no dia a dia, o ensino de funções permaneceu estático e preso às convenções tradicionais da Matemática. Obviamente, entende-se que as funções são mais do que os exemplos citados, pois trata-se de um estudo lógico e denso sobre as relações de duas ou mais variáveis e suas condições de existência.

No entanto, vale ressaltar que o objetivo do ensino de funções segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da Matemática para o Ensino Fundamental é estimular o aluno através do pensamento algébrico a observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis (BRASIL, 1997).

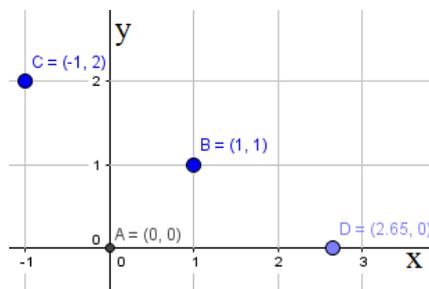
Por isso, aborda-se as funções e seu ensino de maneira prática e sucinta, descrevendo apenas a sistemática desse ensino, no ambiente escolar. Geralmente, o conteúdo de funções começa a ser ensinado na fase final do Ensino Fundamental, no quarto ciclo, mais precisamente

no 9º ano após ministrados os conteúdos algébricos de equações do 1º e 2º graus, dando a sensação de que ordem sequencial entre esses conteúdos algébricos.

Comentando acerca do aprendizado de álgebra, Abrantes (1999, p. 98) pontua que os alunos “constroem a sua álgebra a partir da sua aritmética, ou seja, dão sentido aos símbolos e às operações da álgebra em termos dos seus conhecimentos aritméticos”. De forma que, o aluno tem a liberdade de construir a sua “álgebra”, de fazer relações e dar sentido ao que aprende. O autor propõe que para chegar ao entendimento de álgebra é preciso partir de um ponto que, neste caso, seria a aritmética. É razoável pensar assim, uma vez que as variáveis algébricas são determinadas numericamente. Em síntese, um conceito é suporte e construtor do próximo conceito e ambos estruturam os trilhos do aprendizado.

Em vista disso, antes de ensinar os conceitos próprios das funções é comum ao professor introduzir outros conteúdos como o conjunto dos números inteiros (Z) e sistema de coordenada cartesiana, com o objetivo de propor o entendimento de localização do ponto a partir do par ordenado (x,y) . Este aprendizado é importante, uma vez que o aluno construirá gráficos representativos das funções. A construção de gráficos exige conhecimento prévio sobre reta numérica perpendicular e números inteiros simétricos. As retas são: a abcissa ou eixo de x na horizontal e a ordenada, ou seja, eixo de y na vertical. Abcissas e ordenadas formam as coordenadas do plano ‘ x ’ e ‘ y ’ ou (x,y) como pode ser visualizado na figura 6 (ANDRINI, 2012).

Figura 6: Plano Cartesiano com os pontos A, B, C e D



Fonte: Adaptação feita pelo pesquisador com base em Andrini (2012)

A construção do gráfico da função precede conhecimentos essenciais para o aprendizado de função, mas não definem ou conceituam uma função. Sobre o entendimento do que é uma função Abrantes (1999, p. 104) enfoca que:

O conceito de função apresenta diversas facetas e pode ser encarado de diferentes modos. De acordo com a definição, trata-se de uma correspondência unívoca entre dois conjuntos, mas uma função é, geralmente, encarada numa situação concreta como uma relação entre variáveis, o que corresponde, de resto, ao modo como o conceito surgiu historicamente.

Diante do exposto, compreende-se pelo menos dois entendimentos: primeiro, o conceito de função é multifacetado, permitindo várias formas de interpretação e entendimento por parte do aluno e segundo, a interpretação precisa partir de algo já existente como as situações do cotidiano que indicam noções de função.

A aproximação das ações do cotidiano com os estudos das funções aponta para o percurso histórico das funções concomitante com a existência dos povos antigos, conforme afirma Rodrigues (2007, p. 26):

Um instinto de funcionalidade já se fazia presente nos tempos mais remotos, quando os babilônicos e gregos associavam os dedos às quantidades, e quando viram que estes já não eram mais suficientes, buscaram outros elementos para contar e enumerar, vivenciando uma interdependência de variáveis que fluíam para a formação de sistemas de numeração cada vez mais adequado e prático.

Com a ideia de variável é possível montar um esquema que identifique as duas variáveis possíveis, ou seja, a variável independente e a dependente. Na linguagem matemática, o conceito de variável seria representado simbolicamente por um valor algébrico qualquer, geralmente indicado por uma letra do alfabeto indo-arábico e grego.

Sobre esse aspecto, Caraça (2010, p. 119 - 120) assinala que:

Essa representação simbólica consegue-se introduzindo o conceito de variável, o que se faz da forma seguinte: Seja (E) um conjunto qualquer de números, conjunto finito ou infinito, e convencionemos representar qualquer dos seus elementos por um símbolo, por ex.: 'x'. A este símbolo, representativo de qualquer dos elementos do conjunto (E), chamamos variável.

Com o entendimento de variável, o aluno pode relacionar e representar simbolicamente através da linguagem matemática fenômenos naturais observáveis. Por exemplo, um modelo bastante explorado é a relação entre o valor (x) a ser pago e a distância (y) percorrida. Neste modelo as grandezas 'x' e 'y' expressam uma relação de interdependência, a cada valor 'x' implica um valor 'y'.

É dessa relação que surge o conceito de função. No caso mencionado, y está em função de x, ou seja, para qualquer valor de x há um valor para y, logo, desta relação surge a lei de formação da função.

Posto isso, Caraça (2010, p. 121) define função da seguinte forma:

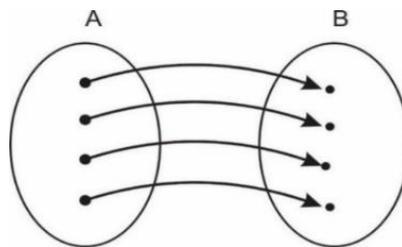
Sejam x e y duas variáveis representativas de conjuntos de números; diz-se que y é função de x e escreve-se $y = f(x)$. Se entre as duas variáveis existe uma

correspondência unívoca no sentido $x \rightarrow y$. A 'x' chama-se variável independente, a y variável dependente.

A linguagem usada para definir a função pode gerar confusão e dificuldade de aprendizagem para o surdo, uma vez que a relação entre x e y é representada pela lei de formação que também é uma equação, ou seja, $y = f(x)$. Ela pode ser escrita através de algumas notações das funções como, $f: A \rightarrow B$ (lê-se f é uma função de A em B) ou $f: x \rightarrow f(x)$ e isto significa que, dados os conjuntos A e B a função f tem a lei de correspondência $y = f(x)$.

Dentre as notações comumente usadas para as funções, está o diagrama de flecha conforme figura 7 a seguir.

Figura 7: Representação em Diagrama da função $f: A \rightarrow B$



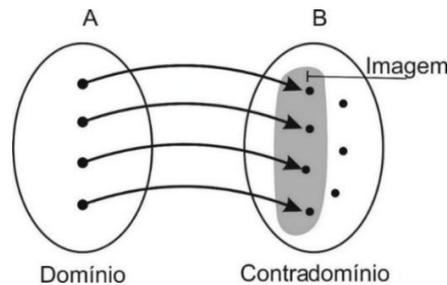
Fonte: Design do pesquisador com base no modelo proposto por Iezzi; Murakami (2005 p.88)

Ao olhar o diagrama nos livros didáticos ou no quadro, o aluno em um primeiro momento, visualiza flechas oriundas do conjunto A em direção ao conjunto B. Assim, sendo conduzido ao entendimento de que os elementos do conjunto A se ligam ou correspondem aos elementos do conjunto B. Em outro momento, talvez esteja evidente que não há nenhuma flecha no sentido contrário, saindo do conjunto B para o A. De forma que, é possível construir o entendimento de domínio (os elementos do conjunto A), contradomínio (elementos do conjunto B) e a imagem (os elementos de A que se relacionam diretamente com os elementos de B) conforme figura 8.

Para Iezzi; Murakami (2005, p.88) através da linguagem matemática definem e representam por diagrama domínio, contradomínio e imagem da seguinte forma:

Chamamos de Domínio o conjunto D dos elementos $x \in A$ para os quais existe $y \in B$ tal que $(x, y) \in f$. Como, pela definição de função, todo elemento de A tem essa propriedade, temos nas funções: Domínio = conjunto de partida. Isto é $D=A$. Chamamos de imagem o conjunto Im dos elementos $y \in B$ existe $x \in A$ tal que $(x, y) \in f$, isto é, imagem é subconjunto do contradomínio. Isto é $Im \subset B$.

Figura 8: Representação em Diagrama do Domínio, Contradomínio e Imagem da função



Fonte: Design do pesquisador com base no modelo proposto por Iezzi; Murakami (2005, p.88)

Com a visualização do diagrama a linguagem matemática e os conceitos de domínio, imagem e contradomínio, são melhores compreendidos pelos alunos, uma vez que é possível associar a escrita da matemática simbólica com a imagem representativa de um objeto matemático.

Conseqüentemente, a primeira função apresentada aos alunos é a função de 1º grau. Ela é caracterizada do 1º grau quando o expoente na variável x tem valor igual a 1, ou seja, x^1 . Ela é tipificada em função constante, quando $x \rightarrow C$, e C é um elemento constante; em identidade quando $y = x$, ou seja, $x \rightarrow x$; em linear quando $y = ax$; crescente quando, se ao aumentar o valor atribuído a x , o valor de y também aumenta; decrescente, se ao aumentar o valor atribuído a x , o valor de y diminui e, por último, a função afim.

A função é do tipo afim quando $x \rightarrow ax+b$, ou $y = ax+b$ com $a \neq 0$. Esta função em particular chama atenção por apresentar um certo nível de complexidade na sua operação. A partir dela é possível compreender as outras funções como a quadrática (2º grau), exponencial, modular, logarítmica e trigonométrica.

Assim como em toda a Matemática, a própria definição que rege as ações da função afim abrange um nível de linguagem matemática simbólica que exigirá do aluno capacidade para decodificar a escrita. Como exemplo, considere uma aula onde o professor durante o ensino reproduz a definição de função afim da seguinte forma: uma aplicação de \mathbb{R} em \mathbb{R} recebe o nome de função afim quando a cada $x \in \mathbb{R}$ estiver associado ao elemento $ax + b \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$, isto é: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ou $x \rightarrow ax + b$, $a \neq 0$ (Iezzi; Murakami, 2005).

Visualmente²⁰ os discentes surdos e ouvintes podem observar alguns símbolos que necessitam de esclarecimentos como, \mathbb{R} , \in , \neq , a e b . Além disso, é importante que eles compreendam que a primeira parte da definição localiza os valores do domínio e da imagem da função ($f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$), ou seja, ela será operacionalizada dentro do conjunto dos números Reais

²⁰Segundo Stewart (2009) as funções podem ser representadas verbalmente, descrevendo-a com palavras, numericamente por meio de uma tabela de valores e visualmente, através de gráficos e símbolos algébricos.

(IR). Em seguida, menciona que $x \in \mathbb{R}$ indicando que cada variável ou valor de x é um elemento desse conjunto numérico.

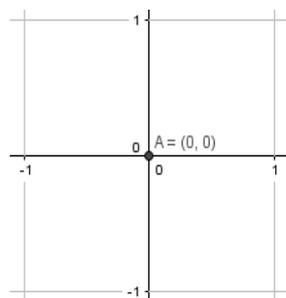
Especialmente, é essencial que os alunos entendam que os valores algébricos a e b são coeficientes numéricos instituídos para a função, que variam (variáveis) e que também por definição pertencem a IR. Por último, a restrição ao coeficiente a , ($a \neq 0$), indicando que o coeficiente a não pode ser zero.

De fato, é muita informação que precisa ser compreendida pelos alunos. É uma gama de conhecimento que precisa ser acessado para que as informações façam sentido, sem contar com abstração e generalização dos conceitos envolvidos, como: a relação entre duas grandezas, variáveis, dependência, domínio, imagem, contradomínio, lei de formação da função e assim por diante.

Além de compreender toda a linguagem, supõe-se que eles consigam também organizar em grandezas variáveis em tabelas para depois representar em um diagrama ou gráfico. Diante do desenrolar da aula, o gráfico é posto como o clímax do aprendizado de função, uma vez que a construção de gráficos é uma tarefa das mais solicitadas com o objetivo de verificar o quanto o aluno aprendeu sobre leitura e interpretação dos dados da função.

Para desenvolver um gráfico é indispensável o conhecimento geométrico de plano cartesiano, ou seja, entender que é necessário que duas retas se interceptem de forma perpendicular no ponto de origem – quando x e y assumem valor zero (0,0). É importante também que o aluno compreenda que os valores numéricos nas retas são simétricos na unidade de medida e oposto pelos sinais²¹ + (positivo) e – (negativo), por exemplo – 1 e 1 conforme figura 9 a seguir.

Figura 9: Plano cartesiano e o ponto de origem A (0,0)



Fonte: Design do pesquisador com base em Andrini (2012)

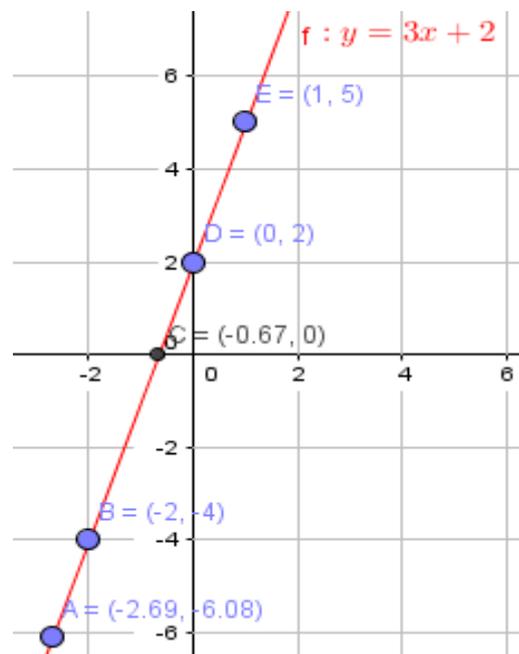
Para construir o gráfico de qualquer função, o aluno precisa organizar os valores x e aplicar a lei de formação coerente com as informações dada, para determinar os valores de y .

²¹ O vocábulo sinais nesta parte do texto é usado no sentido matemático de adição/positivo e subtração/negativo e não como uma palavra ou léxico da Língua de Sinais.

Dessa forma, com os valores de x e y , formam-se pares ordenados (x,y) . Em síntese, conhecendo os valores da variável x e aplicando a lei de formação calculam-se os valores de y em associação com o coeficiente b positivo ou negativo. Todos os pontos x e y que representam os pares ordenados dessa função formam seu gráfico, que é a reta da função $y = ax+b$.

Por exemplo, considere a lei de formação da função $f: y = 3x+2$. Os valores da variável x quando $a = 3$ e $b = 2$ são $(-2.69, -2, -0.67, 0, 1)$. Com estes valores e com a lei de formação encontra-se os valores da variável y $(-6.08, -4, 0, 2, 5)$, compondo assim os pares ordenados (x,y) , a saber $A = (-2.69, -6.08)$, $B = (-2, -4)$, $C = (-0.67, 0)$, $D = (0, 2)$ e $E = (1, 5)$ para em seguida localizá-los no plano cartesiano e construir o gráfico da função e identificar a reta $y = 3x+2$ conforme figura 10 a seguir.

Figura 10: Gráfico da função afim e dado por $y = 3x+2$



Fonte: Design do pesquisador com base em Andrini (2012)

Quando o aluno finaliza com a construção do gráfico e consegue fazer de maneira plena outros gráficos a partir de outras leis de formação, indica que possivelmente compreendeu o conceito de função.

A sequência de conteúdos matemáticos descrita nesse texto, reproduz o percurso ponto a ponto do ensino de função para os alunos. O principal desafio que impera no ensino de funções e, mais precisamente, a função do tipo afim, é sem dúvida, a construção do conceito de função a partir da linguagem escrita da matemática. Se é desafiador para os alunos ouvintes aprenderem sobre variáveis, sobre relações e dependência entre grandezas, sobre leis de formação,

representações escritas e construção de gráficos, para os alunos surdos é mais desafiador, por causa da falta de equivalência em Libras para termos matemáticos.

Apesar do aluno surdo visualizar a parte escrita ou mesmo o intérprete de Libras sinalizar a voz do professor, não indica que o discente compreendeu o conteúdo plenamente, pois para que o aprendizado possa ser ainda mais efetivo, a linguagem escrita da matemática precisa fazer sentido e cada termo ou símbolos precisam ser interpretados de forma coerente. De forma que, discente possa associar a parte escrita do assunto com a explicação do professor e a sinalização do intérprete de Libras.

Em suma, a realidade escolar do surdo no contexto do ensino de matemática tende para duas direções. De um lado para à linguagem escrita da matemática e a explicação vocalizada da operação matemática a ser aplicada e, do outro, a carência de palavras em Libras para a linguagem matemática. A problemática que se apresenta aqui não reside na capacidade do surdo em lidar com a abstrações matemáticas, e sim na possibilidade didático-pedagógica das narrativas para a efetivação da comunicação matemática articulada pelo professor e intermediada pelo intérprete.

Basta um dos termos matemáticos não ter equivalência em Libras ou não ser enquadrado nos classificadores²² em Libras para que a comunicação seja interrompida e, em consequência, o déficit no aprendizado. As possíveis consequências são evidenciadas a curto e longo prazo. A curto prazo com o atraso no entendimento e por consequência haverá perdas no aprendizado, a longo prazo, com o efeito negativo sobre entendimento das demais funções.

É afirmado que os alunos surdos são atendidos nas suas necessidades educacionais, uma vez que o intérprete de Libras se faz presente na sala de aula. No entanto, tal alegação não é válida, pois a problemática é a possível inexistência de sinais em Libras para termos da linguagem matemática escrita e falada.

Diante do exposto, é importante ressaltar que com a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos serão apresentados a funções mais elaboradas, complexas e com linguagem ainda mais robusta. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN (BRASIL, 2002) preveem para o aluno o acesso a linguagem matemática de forma a poder expressar e construir modelos descritivos das funções e permitindo-o fazer conexões dentro e fora da realidade da matemática.

Sobre isso, os PCN (BRASIL, 2002 p. 121) explica enfaticamente que:

²² Classificador representa a relação entre significação-função em um dado contexto dentro do sistema de uma determinada língua (FELIPE, 2007).

O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções.

À vista disso, o conteúdo de função no ensino fundamental é a base sólida que garantirá o aprendizado processual das demais funções matemáticas. Quando esse conteúdo é ensinado de forma deficitária, pode significar uma barreira para o aprendizado. Para que o aluno surdo não seja excluído, é necessário criar um elo entre a linguagem simbólica contida nas funções matemáticas e o seu próprio pensamento matemático. Abordou-se nesse texto que o surdo é visual, de forma, que são as informações em imagens fixas ou móveis que formam os esquemas cognitivos linguísticos necessários para organizar o pensamento (SANTANA, 2007).

À medida que o aluno surdo é imerso em atividades matemáticas significativas, ele produz discursos em Libras também significativos que, por sua vez, estabelecem conexões entre os diferentes temas matemáticos. Esses discursos ou narrativas relacionadas com o estudo das funções são impregnados de noções matemáticas que favorecem a eles e a outros surdos, no sentido de promover princípios gerais do conceito de função construídos a partir das experiências visuais deles. Sendo assim, a próxima seção enveredará pelas narrativas como meio de interpretar, intermediar e referendar o entendimento de conceitos e contextos matemáticos presentes na aprendizagem do aluno surdo.

SEÇÃO 3 – UMA ABORDAGEM DAS NARRATIVAS

Nessa seção, discute-se as principais definições de narrativas e suas aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento. Porém, essa pesquisa debruça-se na definição de narrativa proposta por Labov (1967), (1977) e Perroni (1992). Justifica-se o fato de nos respaldar nesses autores por serem referências dos estudos levantando através da revisão bibliográfica.

De forma que, investigar as narrativas significa conhecer as descrições enunciativas articuladas em Libras das situações vividas pelos surdos em processo de educação. Argumenta-se também, nessa seção, sobre a possibilidade didática das narrativas, justamente por serem construídas em Libras e por revelarem a apropriação dos conceitos e definições pertinentes ao estudo das funções matemáticas, promovendo assim, a comunicação matemática entre professores e alunos.

3.1. Discutindo as narrativas do ponto vista conceitual e contextual

O dicionário *online* de LP define narrar como sendo o ato de expor, contar (fato real ou imaginário) por meio de escrita, oralmente e por imagens. O também dicionário *online* Michaelis define narrar como o ato de contar, expor as particularidades de um ou mais fatos; referir, relatar.

As definições do que é narrar propostas pelos referidos dicionários apontam para a necessidade humana da comunicação e que, por consequência, torna-o um ser narrador. O ato de narrar está presente em todos os aspectos vida, pois relata-se a amigos, parentes, familiares e até a estranhos aspectos particulares de coisas ocorridas conosco e com outros. Faz parte do relato, tudo aquilo que é experimentado do mundo como pessoas individuais e coletivas, por isso, vive-se vidas relatadas.

Para Barthes (1976) inúmeras são as narrativas do mundo, ou seja, o ato de narrar faz parte do cotidiano das pessoas e que ações como notícias, história em quadrinhos, romances, contos, filmes, novelas dentre outras, são narrativas. E elas são expressas por diversas formas: linguagem verbal oral e escrita, imagem fixa ou móvel, linguagem visual e linguagem teatral.

Quem narra expõe o que sabe sobre algo que escutou ou vivenciou. Se, para narrar algo o narrador precisa conhecer ou de alguma forma entrar em contato com objeto da narrativa, então todo ser humano é capaz de narrar, porque está em contato com o mundo a sua volta. Por sua vez, se todo ser humano é capaz de narrar, então é possível encontrar pontos comuns nas narrativas de grupos distintos.

Nesta perspectiva, Barthes (1976, p. 20) afirma que:

Além disto, sob estas formas quase infinitas, a narrativa está presente em todos os tempos, em todos os lugares, em todas as sociedades; a narrativa começa com a própria história da humanidade; não há, em parte alguma, povo algum sem narrativa, todas as classes, todos os grupos humanos têm suas narrativas, e frequentemente estas narrativas são parecidas em comum por homens de culturas diferentes e mesmo opostas: a narrativa ridiculariza a boa e a má literatura: internacional, trans-histórica [sic.], transcultural, a narrativa está aí, como a vida".

Na hora de relatar algo ou alguma coisa, o narrador intencionalmente apropria-se de recurso vocabular para chegar o mais próximo possível da coisa ou do fato narrado. Palavras, imagens e gestos são escolhidos com o intuito de representar, no relato, o acontecido, o real. Isso não é característica de um povo especial ou de um momento épico da história humana, mas de todos os povos, por conseguinte, as narrativas de outros povos são divulgadas entre outras civilizações, como os contos, lendas, mitos e relatos de toda espécie. Nesse sentido, a cada instante surge um novo comentário, uma nova interpretação, novas ideias e formas de ver e descrever o mundo – novas narrativas.

Antes de falar das narrativas é importante conceituá-la tendo em vista seu emprego em diversas áreas do conhecimento. Para Rodrigues (2007) a narrativa é uma forma artesanal de comunicação que, por sua vez, tem impresso em si a marca do narrador. Nessa ótica, a narrativa é vista como uma forma de representar algum tipo de saber expresso no discurso dos narradores.

Seguindo o mesmo raciocínio, Luz (2013, p. 61) argumenta que a razão de ser de uma narrativa é comunicar. Para ele:

Narrativa não é só aquilo que conseguimos comunicar ativamente e que nos permite alcançar alguma experiência ou aquilo que informamos a alguém de modo facilmente compreensível. [...] Tudo de comunicante em nós é narrativa, embora nem sempre chegue a ser minimamente comunicado. Aliás, na falta desse acontecimento, decorrem doloridos sentimentos.

Percebe-se que o autor aborda a narrativa de forma holística, ou seja, tudo no ser é por natureza comunicante. De fato, sem ao menos pronunciar algum som, consegue-se expor sentimentos, pensamento e emoções mediante gestos corporais e expressões faciais.

Por outro lado, Silva (2000) trata a narrativa como princípio enunciativo, uma vez que se apresenta sempre no homem que o anuncia. A narrativa como organização discursiva que descreve manifestações do narrador é explicitada por Scheffer (2001, p. 42-43):

Minha postura em relação às narrativas é que elas levam à interpretação de como os estudantes, expressam e contam suas vivências nas diferentes situações com as quais se deparam. Assim, uma narrativa é vista como o relato do diálogo explicativo, que possui uma sequência na descrição dos eventos acontecidos nos experimentos de ensino, e que serve à obtenção de dados, juntamente com a respectiva transcrição e interpretação do pesquisador.

Com essa definição, a autora torna visível tanto o aspecto discursivo das narrativas a partir da experiência do narrador, quanto o aspecto metodológico descritivo delas. Ambos aspectos fazem parte do processo interpretativo do narrador frente ao objeto ou fato narrado, imputando na narrativa particularidades ressignificadas pelo narrador.

Os conceitos do que é narrativa abordados pelos diversos autores descritos nesse texto convergem para o mesmo ponto em comum, o viés comunicativo discursivo da narrativa. Este viés é importante, pois acentua o diálogo entre o narrador e o receptor da mensagem narrada.

Nesse mesmo sentido, o conceito de narrativa proposto por Santaella (2001) direciona para a ação da língua. Para a autora, a narrativa é uma ação linguística, um discurso, do qual participam um autor e um leitor, um narrador e um ouvinte²³. O fato de que a ação da língua precede o discurso ou a comunicação, implicitamente permite entender que os atores participantes desse processo falam a mesma língua, pois um narra e o outro ouve a coisa narrada. É nesse nível que a narrativa assume seu papel simbólico semântico fundamental, conforme afirma Santaella (2001, p. 322):

Defino a narração como o universo da ação, do fazer: ação que é narrada. Portanto, a narrativa em discurso verbal se caracteriza como o registro linguístico de eventos ou situações. Mas só há ação onde existe conflito, isto é, esforço e resistência entre duas coisas: ações geram reação e dessa interação germina o acontecimento, o fato, a experiência.

É proposto pela autora que a narrativa, em relação ao que se narra, segue uma sequência entre a ação e reação de um evento ou situação vivida que produz um registro verbal. O evento ou situação em questão seria tão intenso quanto interativo ao ponto de causar o contexto ideal para as narrativas emergirem.

No entanto, não é possível falar dos diferentes conceitos sobre narrativas sem ligá-los a contextos narrativos. Sobre esse ponto, Neves (2012) situa a narrativa em vários contextos como na Psicologia com a investigação da constituição do “eu”; na Antropologia com a construção e reconstrução da cultura, na Literatura com o conto, lendas e fábulas; na História com o mito, na Linguística com o discurso oral e escrito e na Matemática com a narrativa da ação docente e do pensamento matemático dos alunos, dentre outras áreas pesquisáveis.

Porém, não se aplicam, a essa pesquisa, as narrativas que tratem de gênero literário escrito ou verbalizado, nem na perspectiva histórica da atuação docente, ou da experiência de

²³ A ideia de ouvinte expresso no texto de Santaella (2001) é o de ouvir a narrativa, dessemelhante do contexto de pessoa não surda.

sucesso e insucesso gerados durante o processo de ensino de algum narrador sobre alguma temática ou situação pedagógica.

Nessa pesquisa, aplica-se primariamente a definição de narrativa descrita por Labov (1967) e (1997, p.3) “como sendo um método de recapitular experiências passadas, fazendo corresponder uma sequência verbal de cláusulas à sequência de eventos que efetivamente ocorreram”.

Sobre essa definição, Labov (1997) esclarece que a experiência precisa ter lugar na biografia dos falantes e, que a mera recontagem de observações tais como os eventos de uma parada por uma testemunha olhando por uma janela não produz significado algum. O autor deixa claro que não é qualquer experiência, precisa ser algo que realmente modifique, que contribua de forma significativa. Para esse autor, a narrativa é vista como um discurso que emerge do meio natural, ou seja, das interações com o mundo, com o outro e dos significados gerados nessas relações.

Assim como Labov (1967), Perroni (1992) também faz parte do arcabouço conceitual para essa pesquisa, pois particulariza a descrição de experiência pessoal feita por Labov (1967), por limitar a narrativa da experiência a algum acontecimento singular.

Perroni (1992, p.20-21) menciona que:

Para que haja narrativa, é indispensável o acontecimento singular e inédito, digno de ser narrado. Note-se ainda que, quando se fala em recuperar ou recapitular linguisticamente eventos ou experiências passadas, a hipótese subjacente parece ser a de que o passado de cada um é definível como a soma de experiências pessoais arquivadas na memória e pode ter uma existência independente da linguagem.

Nessa perspectiva, toda recapitulação de experiência precede uma sequência de eventos que merecem ser narrados. A autora menciona que a ideia de que a narrativa recapitula a experiência na mesma ordem de sua ocorrência, subjaz à posição cognitivista de que eventos no mundo já são previamente estruturados. Entende-se que nem tudo precisa ser realmente narrado, apenas o que gerou significado para o narrador, o que não quer dizer que o evento não tenha produzido inúmeras narrativas.

O veículo de expressão das narrativas nas perspectivas de Labov (1967) e Perrone (1992), é a língua. Por esse motivo, a investigação das narrativas nessa pesquisa se concentra nas narrativas da experiência pessoal, expressas pelo narrador na sua língua natural e/ou materna.

Definido o conceito, resta definir o tipo de narrativa para evitar quaisquer confusões no contexto e no emprego delas. Para Perroni (1992) existem três tipos de narrativas: estória, casos

e relatos. Segundo a autora, as narrativas do tipo estórias, são aquelas típicas como Saci Pererê, O boto cor de rosa, Bela adormecida, dentre outras.

Esse tipo de narrativa apresenta características particulares como enredo fixo, lição de moral, invariabilidade de conteúdo e marcas linguísticas bem definidas que acentuam o início (era uma vez...), o meio (depois de um belo dia, então...) e o fim (foram felizes para sempre).

O segundo tipo de narrativas são os casos. Este tipo não apresenta compromissos temporais e nem enredo fixo. O narrador goza de uma certa liberdade na sua produção, narrando desde casos reais a fictícios.

Sobre esse tipo Perroni (1992, p 76 -77) argumenta que:

O específico do caso é o não compromisso com o realmente já ocorrido, com a coerência necessária do relato de experiências efetivamente vividas. Como ocorre nas estórias, os casos também criam uma realidade fictícia através da narrativa. É importante lembrar aqui o papel da linguagem que é condição necessária e suficiente para a criação dessa realidade que senão pelo fato que é contada.

O terceiro tipo de narrativas são os relatos. Estas são definidas como narrativas construídas para recuperar linguisticamente uma sequência de experiências pessoais pelo narrador. Nos relatos há compromisso, desta vez não com enredo fixo, mas com uma verdade: o narrador começa a narrar experiências efetivamente vividas.

As experiências dos alunos surdos surgem geralmente de atividades escolares como passeios, viagens, eventos ou ações presenciadas por ele, que de alguma forma possam ser mencionados como não ordinários ou não habituais.

Segundo Perroni (1992, p. 96 - 97):

O relato, como já exposto, é uma narrativa em que se contam experiências pessoais, vividas em momentos anteriores ao da enunciação, que podem ser consideradas não ordinárias ou não habituais. As experiências pessoais mais comumente encontradas nas narrativas relatos das crianças são aqueles que se dão no contexto da escola, dos passeios e viagens e das grandes datas, isto é, de interesse para a criança.

Esse tipo de narrativa é particularmente interessante porque prioriza a experiência individual do aluno dentro de um contexto coletivo estimulante. Apesar de todos os alunos estarem engajados numa atividade ou tarefa didática, cada um particularmente assimila do ambiente inserido formas singulares de relacionar-se com o meio e com o outro.

A medida que interage, o aluno é imerso em diversos diálogos, pontos de vistas diferentes, conceitos e questionamentos. De forma que, espontaneamente o aluno é induzido a expressar suas ideias, opiniões, pontos de vistas, questões, ou seja, narrar.

Assim sendo, a narrativa será tratada nessa pesquisa como forma linguística de recuperar ou recapitular eventos ou experiências passadas no ambiente escolar. A narrativa do tipo relato melhor atende a pesquisa, justamente por exprimir verdades enunciativas oriundas do contato do narrador com fato, objeto ou evento, do compromisso com a mensagem narrada, do aspecto discursivo linguístico identificáveis nelas e por ocorrer com maior incidência no contexto escolar.

Obviamente que os outros conceitos sobre narrativas não estão descartados, uma vez que tratam delas de modo global, permitindo contextualizá-las na perspectiva dos alunos surdos. Como por exemplo, o conceito proposto por Barthes (1976) sobre todos os povos produzirem narrativas e, por essa razão, que o povo surdo também produzem narrativas na sua língua natural, a Libras. Ou ainda, concorda-se com Santaella (2001) ao explicar sobre o caráter organizador de qualquer discurso mediante a ação linguística das narrativas. No caso do surdo, a Libras e não a LP na modalidade escrita, cumpre o papel organizador do discurso narrativo.

Os demais autores como Silva (2000), Scheffer (2001), Rodrigues (2007) e Luz (2013) já mencionados no corpo desse texto, acentuam o aspecto comunicativo das narrativas, indicando uma relação entre o narrador e o receptor independente do caráter oral ou escrito da língua. Este ponto em particular também é essencial para essa investigação, uma vez que o surdo narra em Libras tudo aquilo que visualmente percebe, como exemplo, as mensagens escritas, os fatos, os objetos e as situações que vivência.

Em síntese, entendemos as narrativas como meio de expressão do aprendizado relacionado a determinado conteúdo experienciado pelo narrador. Diante dos conceitos delineados, compreendemos que as narrativas desempenham um valor social efetivo e constante, à medida que primeiro organizam-se de forma ordenada no tempo, envolvendo a produção, registro e socialização; segundo, por representarem uma forma de busca e descrição da maneira de conhecer e pensar as questões particulares do cotidiano.

Sendo assim, vemos as narrativas em mais um papel importante, como recurso didático-pedagógico. Didático, no sentido de ser uma expressão significativa da reação do aluno frente ao ensino e ao conteúdo ensinado. Pedagógico, porque a ação de aprender prevê uma outra ação, a de ensinar, assim, é possível ver nas narrativas um aspecto direcionador do ensino, funcionando como uma pista, um norte sobre a própria prática do professor de matemática e o alcance do aprendizado pelo aluno.

3.2. Narrativas como recurso didático-pedagógico

Quem narra expressa um fato, um pensamento, uma ideia, um entendimento, uma história, um conto, uma estória ou algo de sua própria experiência. É durante o processo comunicativo com seus pares que o narrador relata o que sente, o que aprendeu, o que entendeu, bem como algo relacionado a alguma coisa ou pessoas.

São muitos os dispositivos narrativos que usam a palavra falada ou a sua derivada, a escrita para produzir narrativas. São exemplos de dispositivos narrativos: o ‘causo’, um discurso, um conto, uma palestra, um mito, um depoimento, uma entrevista, dentre outros.

Sobre esses dispositivos e as narrativas, Luz (2013, p. 64) menciona que:

Algumas narrativas são mais inteligíveis, outras menos. Algumas não precisam de decifração verbal, só de acolhida humana: expressões faciais, posturas corporais etc. Mas, algumas estão mais codificadas e demandam, além de atenção e sensibilidade, algum conhecimento cultural específico que as traduzam, que as tornem mais significáveis: a escrita japonesa, uma língua de sinais, a linguagem musical, a escrita alfabética, certo idioma oral, o uso das cores, os ângulos fotográficos etc.

Diante do citado, compreende-se que as narrativas despertam diversos efeitos e sentidos mediante a força simbólica comunicativa que transportam, principalmente as narrativas do tipo relato da experiência pessoal. Nesse sentido, Bruner (1997) explica que as narrativas têm a característica de serem “verossimilhantes” ao real, ou seja, uma versão da realidade.

O autor permite ver a narrativa não somente como uma forma de representar, mas também de constituir a realidade. Ele atribui um papel muito importante a linguagem, enquanto instrumento de comunicação e representação, uma vez que a narrativa usa a língua para fazer uma cópia da realidade. Para Kenski (1994), o narrador é reconciliado com o passado a partir da narrativa do presente numa ação reflexiva sobre o que aprendeu, ressignificando a experiência vivida.

Nessa mesma perspectiva, Cunha (1997, p.186-187) enfaticamente assinala que:

As narrativas dos sujeitos são a sua representação da realidade e, como tal, estão prenhes de significados e reinterpretações. Quando uma pessoa relata os fatos vividos por ela mesma, percebe-se que reconstrói a trajetória percorrida dando-lhe novos significados. Assim, a narrativa não é a verdade literal dos fatos, mas antes, é a representação que deles faz o sujeito e, dessa forma, pode ser transformadora da própria realidade.

De forma que, o narrador externaliza aspectos importantes da sua realidade e atrela a narrativa dúvidas, questões, conceitos formados e/ou ainda por formar, saberes e conhecimentos variados. De fato, vê, sentir e interpretar o mundo de forma diferente por canais físicos e emocionais distintos, fazem parte do cotidiano escolar do aluno, uma vez que, o

universo escolar é composto por diversos contextos, eventos e fatos que potencialmente proporcionam narrativas de variados tipos.

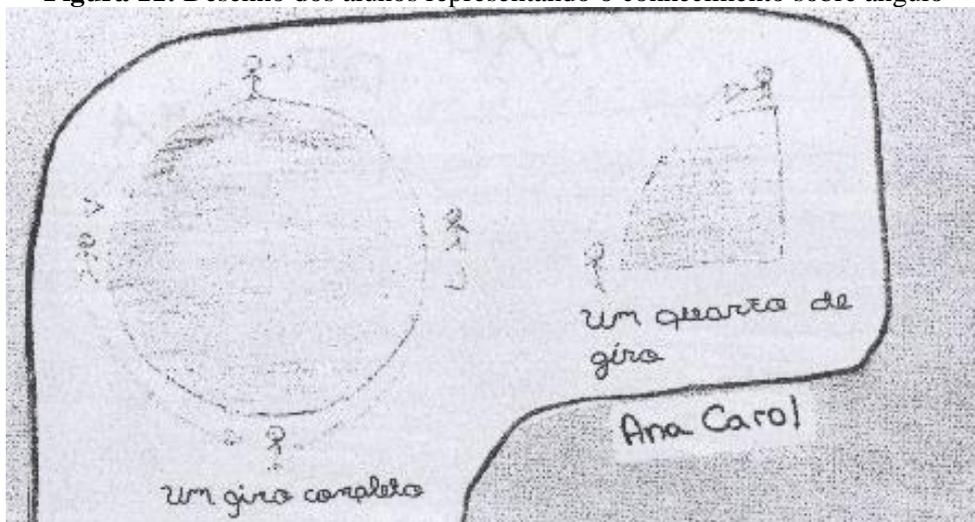
No entanto, é na sala de aula o *lócus* onde se tecem relações entre professores e alunos, pois é nesse ambiente que se formam as interações. É primariamente na sala de aula que as atividades pedagógicas, as relações comunicativas e as considerações dos professores acerca das dúvidas dos alunos são evidenciados, logo, é inevitável não ocorrer narrativas.

É nesse contexto que as narrativas atuam como um modo de organização da linguagem e tendem a registrar através do signo linguístico o universo dos fatos, do agir sobre objetos externos e sobre o próprio eu. Em vista disso, as narrativas são posicionadas, além do seu papel representativo e significativo, como organizadoras da linguagem, uma vez que são ativas nas ações do narrador sobre autoconhecimento (SANTAELLA, 2001).

Se a narrativa tem em seu atributo funcional regular a linguagem e, a matemática possui linguagem específica, então, as narrativas matemáticas²⁴ em Libras regula a linguagem matemática para o surdo. Posto dessa forma, a narrativa instrumentaliza a comunicação matemática e auxilia na operacionalização do conceito matemático, ou seja, materializando o pensamento abstrato da matemática mediante artefatos concretos.

Sobre isso, Smole; Diniz²⁵ (2001) comentam que o desenho feito por alunos para representar um aprendizado é o esboço do pensamento matemático e serve para expressar ideias e conceitos matemáticos, conforme pode ser visualizado na figura 11 a seguir.

Figura 11: Desenho dos alunos representando o conhecimento sobre ângulo



Fonte: Smole; Diniz (2001)

²⁴ Para Scheffer (2001), as narrativas matemáticas descrevem um acontecimento com sequência temporal, utilizando símbolos matemáticos que representam a interpretação e o significado atribuídos às atividades desenvolvidas pelos estudantes.

²⁵ Apesar das autoras centralizarem as suas pesquisas em crianças, entendemos que os resultados encontrados se apliquem a outros contextos como por exemplo, a fase da adolescência.

Percebe-se no desenho elaborado pelos alunos a expressão do pensamento sobre o conteúdo de ângulo. Ou seja, os alunos envolvidos narraram de forma ilustrativa e escrita o que é um ângulo completo, a metade do ângulo e ainda um quarto de ângulo.

Sendo assim, se por um lado os alunos devem ser estimulados para fazer suas próprias narrativas matemáticas da vivência escolar não como um modo de repassar informações, mas como forma de expressar o seu pensar, por outro, esses registros servem ao professor como pistas que indicam como cada aluno percebeu o que fez, como ele expressa suas reflexões pessoais e que interferências poderão ser feitas em outras ocasiões para ampliar o conhecimento matemático envolvido (SMOLE; DINIZ, 2001).

À vista disso, é coerente pensar as narrativas como um recurso didático-pedagógico, à medida que permite ao professor enxergar a relação do aluno com conhecimento e quais possíveis intervenções pedagógicas a serem feitas. Pensar nessa relação significa assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, o que requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades.

São as atividades pedagógicas e as narrativas delas, que servem de indicativo pedagógico para fins de ensino, especialmente na perspectiva das propostas de produção do conhecimento, em função disso, “tem sido bastante recomendada e experimentada a produção e a investigação das narrativas dos sujeitos, como ponto de partida ou de chegada da análise do objeto de conhecimento”, segundo Cunha (1997, p.191).

Com as narrativas dos alunos, o professor pode descobrir em que ponto está o aprendizado e decidir quais medidas pedagógicas serão cabíveis para a sedimentação do conhecimento. Os recursos didáticos utilizados pelos professores nesses momentos de ensino são fundamentais para encorajar a participação ativa e efetiva nas atividades pedagógicas propostas.

Não obstante, propor as narrativas como recurso didático-pedagógico implica ir além da ideia de recurso didático, ou seja, todo material utilizado como auxílio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos (SOUZA, 2007). Assim sendo, concorda-se com a definição proposta por Santos; Belmino (2013, p.3), a saber:

Os recursos didático-pedagógicos são componentes do ambiente educacional estimuladores do educando, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, tudo o que se encontra no ambiente onde ocorre o processo ensino-aprendizagem pode se transformar em um ótimo recurso didático, desde que utilizado de forma adequada. Eles auxiliam nas simulações de situações, experimentações, demonstrações.

As narrativas fazem parte do ambiente escolar e podem ser utilizados para enriquecer o ensino dos alunos envolvidos no processo educacional, fazendo com que os alunos deixem de ser passivos na aprendizagem para serem ativos, por aprender ainda mais o conteúdo e interagir com os demais alunos.

De forma que, propõe-se a possibilidade das narrativas matemáticas auxiliarem professores, intérpretes e os alunos surdos na experimentação de soluções, nas demonstrações de propriedades matemáticas, bem como no aprendizado de conceitos matemáticos que envolvam funções matemáticas. Pois, as narrativas construídas em Libras supririam didaticamente a ausência de sinais convencionados para alguns termos da linguagem matemática pertinentes ao conteúdo das funções matemáticas. De forma que, todos os envolvidos no processo comunicativo matemático tenham subsídio linguístico.

Sobre este ponto, Scheffer (2001, p.44) menciona que:

Uma narrativa possui qualidades holísticas, enquanto a construção de uma narrativa matemática envolve diferentes situações que merecem reflexão, como por exemplo, as expectativas que um gráfico possa apresentar e o que os estudantes imaginam, como acontece em toda a história. Para ele, os estudantes elaboram e interpretam narrativas matemáticas em qualquer idade; eles criam e discutem representações para diferentes situações, principalmente para os gráficos que descrevem fenômenos contínuos, como o movimento.

Compreende-se que o dispositivo gerador de narrativas matemáticas seria a própria linguagem matemática, uma vez que as reflexões dos alunos sobre a ação matemática produzem expectativas sobre o resultado. Por sua vez, as expectativas produzem discursões sobre as diferentes soluções encontradas.

Em se tratando de Matemática era de se esperar que a mesma fosse narrada segundo a sua própria linguagem simbólica. Então, pode-se concluir dois aspectos: primeiro que as narrativas matemática refletem a realidade dos conteúdos matemáticos mediante a linguagem escrita da matemática e, segundo, que elas são articuladas com símbolos matemáticos integrados a eventos simbólicos, gerando uma interface entre a ação e o pensamento matemático, sendo uma importante e rica situação de aprendizagem.

Sem dúvida, fica claro que não se trata de uma segunda linguagem ou uma linguagem artificial e paralela a existente, mas uma ressignificação representativa do pensamento matemático do aluno, ou seja, a fluência das ideias matemáticas refletindo na elaboração de narrativas matemáticas (SCHEFFER, 2001).

Ideias matemáticas surgem de um ambiente fértil, rico em diálogo e pedagogicamente estimulado. Sanchez (2006) declara que uma nova linguagem implica um novo modo de pensar

a comunicação matemática durante o ensino, e tal diálogo deve partir de expressões naturais que os alunos conhecem e de vocabulário prático e acessível aos discentes.

Dado isso, como lidar com os alunos que falam outra língua na sala de aula? Com a diversidade e as políticas inclusivas, as instituições de ensino são orientadas a receberem os alunos com necessidades educativas especiais.

Dentre eles, estão os surdos usuários ou não da Libras. Para esses alunos, o ensino de matemática deve ser ofertado e garantido e suas especificidades atendidas. Portanto, fica evidente que o aluno surdo precisa ter acesso ao conteúdo matemático em sua língua, ou seja, a Libras. Em razão disso, será livre para expressar seu entendimento, suas ideias matemáticas, suas dúvidas, questões, enfim, suas narrativas.

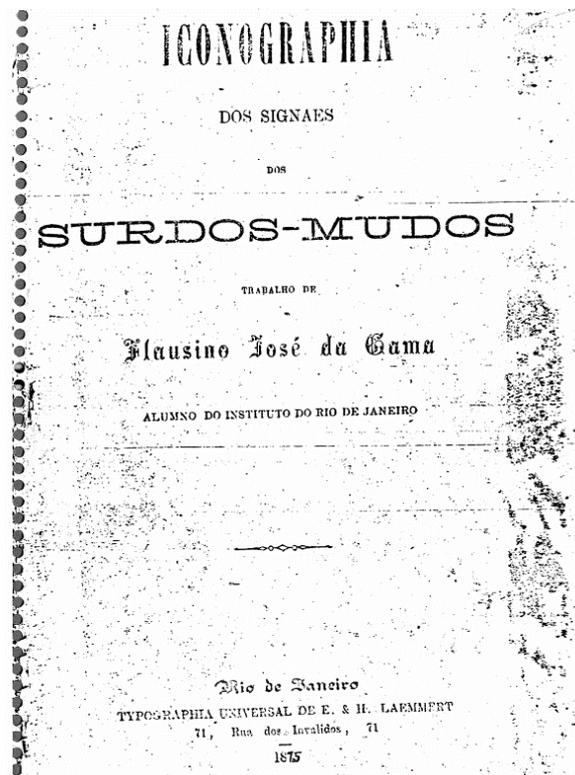
3.3. Narrativas em LIBRAS

Foi pontuado, na seção 2, que os surdos se comunicam através de sinais, possuem experiência de mundo de modo visual e construções cognitivas formadas a partir de imagens mentais. Por esse motivo, é de se esperar que as narrativas produzidas por surdos sejam primariamente em Libras, porém, não quer dizer que narrativas escritas e pictóricas não sejam produzidas.

Um exemplo das narrativas em Libras são as ilustrações ou desenhos retratando o pensamento do surdo. É comum que os surdos ao observarem algo ou alguma coisa que chamou atenção narrem em Libras. No entanto, algumas dessas narrativas, por retratarem bem a realidade, são incorporadas a língua de tal forma que com o uso social tornam-se palavras ou sinais.

Como exemplo, considere um dos primeiros ensaios sobre a LS construídos na época do Brasil imperial. Segundo Souza (2009) estes ensaios surgiram das mãos e da experiência visual do aluno surdo chamado Flausino José da Gama. No livro intitulado *Iconographia dos Signaes* (1875), o autor fez ilustrações dos sinais que aprendeu no Instituto Nacional de Surdos-Mudos.

Figura 12: Capa do livro elaborado por Flausino Gama



Fonte: Gama (1875)

Nesse livro, há ilustrações em Libras que tinham como objetivo possibilitar a instrução popular sobre a LS. O prefácio do livro indica que, naquela época, existia a preocupação quanto a interação professor-aluno e, que a comunicação entre ambos só seria efetivada se os dois tivessem conhecimento da LS.

Segundo Gama (1875, p. 2), o objetivo principal da literatura era:

Vulgarizar a linguagem dos signaes, meio prediletos dos surdos-mudos para a manifestação dos seus pensamentos. Os pais, os professores primários, e todos os que se interessarem por esses infelizes, ficarão habilitados para os entender e se fazerem entender.

Nota-se ainda no prefácio do livro que o diretor do Instituto destacou a habilidade do aluno surdo, Flausino Gama, em reproduzir através de desenhos ilustrativos alguns sinais da LS. Isso reforça que os surdos têm habilidade e condições necessárias para a produção de itens lexicais na LS. Quando se afirma que os surdos possuem habilidade e condições, é no sentido de serem usuários nativos da LS e, dessa forma, compreendem bem as articulações manuais e corporais que dão origem aos sinais, pois a condição da surdez os direcionam para a experiência majoritariamente visual.

Nesse mesmo livro, encontram-se no livro pelo menos duas ilustrações em LS relacionáveis à Matemática. A primeira ilustração diz respeito ao entendimento de geometria

plana, mais precisamente ao conceito de quadrilátero para representar o sinal de pedra negra (fig. 13). A segunda, refere-se à sinalização de um instrumento bastante utilizado em desenho geométrico, o compasso (fig. 14).

Figura 13: Sinal de pedra negra encontrados no livro *Iconographia*



Fonte: Gama (1875)

Figura 14: Sinal de compasso, encontrado no livro *Iconographia*



Fonte: Gama (1875)

Para que Flausino Gama pudesse ilustrar esses e outros sinais, foi preciso que estivesse exposto a uma LS estruturada gramaticalmente, que neste caso, a priori foi a Língua de Sinais Francesa (LSF) ensinada pelo professor surdo Huert. Só a partir dessa experiência, poderia elaborar narrativas em sinais que mais tarde seriam incorporadas a Libras tal qual é conhecida hoje. Vale ressaltar que, as duas ilustrações feitas por Flausino Gama e apresentadas nesse texto, permanecem no glossário de Libras até hoje e são comumente utilizadas por intérpretes nas aulas de geometria plana.

É notório, diante dos exemplos, que investigar as narrativas em Libras significa conhecer as descrições enunciativas articuladas, em Libras, das situações vividas pelos surdos em processo de educação. Dois entendimentos sobre narrativas introduzidos no início desta seção são importantes para o estudo das narrativas em Libras. O primeiro entendimento diz respeito a definição de narrativa e o tipo indicado a esta pesquisa, ou seja, narrativa como sendo um método de recapitular experiências passadas, tipificada como relato. O segundo, posiciona a narrativa como recurso didático-pedagógico, justamente por ser articulada em Libras e por representar a linguagem matemática.

Conforme afirma Silva (2014), as narrativas em Libras estão nos domínios de ação que podem ser concebidos como diferentes espaços mentais e, que no momento da elaboração de uma narrativa vão sendo integrados, ou seja, o narrador torna presencial a pessoa ou objeto narrado. O autor identifica esse processo como sendo os níveis de integração conceitual entre o narrador e o fato narrado. Um exemplo desse processo pode ser observado na figura 15 a seguir.

Figura15: Níveis de integração conceitual em uma narrativa



Fonte: Silva (2014)

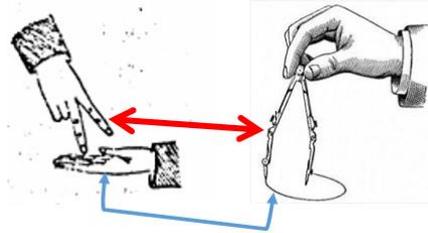
O sinalizador²⁶, no exemplo esboçado pelo autor, faz uso significativo do espaço para demonstrar aspectos visuais do evento narrado. Ou seja, a narrativa evidencia a representação da realidade do fato narrado, a saber, o jogo de tênis de mesa.

Com isso, percebe-se que as narrativas em Libras obedecem fielmente às imagens, fixas ou móveis, apresentadas, inclusive, transportando o contexto e o sentido do item narrado. Uma vez instituída a relação semântico-cognitiva entre a narrativa e interlocutor, o foco desloca-se do narrador para a mensagem narrada e tudo que se diz se associa a narrativa e, não mais, ao narrador.

Como exemplo, considere o sinal de compasso ilustrado por Flausino Gama e relacioná-lo com o objeto real (compasso). Observa-se no sinal de compasso as características e a utilidade do objeto real são semanticamente transferidas para a narrativa (fig. 16)

²⁶ Pessoa que articula sua fala em Libras surdo ou ouvinte.

Figura 16: Relação do sinal em Libras e o objeto o compasso



Fonte: Adaptação feita pelo pesquisador com imagem do livro *Iconographia dos Sinaes* (GAMA, 1875)

Os dedos das mãos representam as hastes do compasso, a palma da mão reporta o plano e o círculo é marcado pelo movimento circular dos dedos. De forma que não são mais mãos e dedos, mas o objeto narrado, o compasso. Nota-se com os exemplos esboçados nas figuras 13, 14, 15 e 16 que é comum nas narrativas, em Libras, o uso de classificadores. Para Quadros; Karnopp (2004), os classificadores são geralmente usados para especificar o movimento e a posição de objetos e pessoas ou para descrever o tamanho ou forma de objetos, retomando o significado ou a função do objeto e/ou pessoa na narrativa, como no caso dos sinais de ‘pedra negra’, do compasso e jogador de tênis de mesa.

Para o surdo narrador, o objeto possui característica icônica que pode ser narrada como signo linguístico para criar sinais em Libras. Sobre o signo, Santaella (2001, p. 55-56) destaca que:

Não há pensamento sem signo. Qualquer coisa que esteja presente à mente, seja ela de uma natureza similar a frases verbais, a imagens, a diagramas de relações de quaisquer espécies, a reações ou sentimentos, isso deve ser considerado como pensamento. [...] para que a ponte de ligação entre pensamento e linguagem fique visível, é preciso considerar que os signos podem ser internos ou externos, ou seja, podem se manifestar sobre a forma de pensamento interiores ou se alojar sobre suportes ou meios externos materiais.

Assim, os signos linguísticos presentes nas narrativas podem contribuir para a formação de sinais em Libras. Conforme mencionado pela referida autora, não há pensamento sem signo, pela mesma lógica que não há signo sem pensamento. O processo icônico encontrado nas narrativas em Libras e a relação destes com o pensamento do surdo são importantes para as construções de narrativas, pois as representações matemáticas possivelmente presentes nas narrativas podem se tornar sinais icônicos de termos e conceitos presentes na linguagem matemática.

Diante do exposto, é possível pensar na viabilidade didática das narrativas construídas, em Libras, por sujeitos surdos. O que possivelmente facilita a comunicação matemática entre

alunos surdos, tradutores/intérpretes e o professor de matemática. Dessa maneira, a comunicação adequada fará com que o aluno surdo interaja com o professor, com os demais colegas e produza mais narrativas representativas e significativas a partir da sua própria experiência visuoespacial.

A comunicação entre o aluno-professor tende a ser pautada na linguagem simbólica da matemática, sendo assim, requer sinais, em Libras, equivalentes ao termo matemático. Uma vez que os objetos ostensivos e não ostensivos da matemática sejam traduzidos para o sistema de signos fornecidos pela Libras, os problemas de abstração que imbricam a aprendizagem da matemática tendem a perder sua força, no caso dos surdos. Isso direciona para o papel da Libras como interface entre a construção do pensamento matemático do surdo e a representação escrita da linguagem simbólica da matemática.

Nesse sentido, Lévy (1993, p.181) reforça que o código escrito é a interface²⁷ visual da língua com o pensamento. Para ele:

[...] a noção de interface pode estender-se ainda para além do domínio dos artefatos. Esta é, por sinal, sua vocação, já que interface é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano. Tudo aquilo que é tradução, transformação, passagem, é da ordem da interface.

Dessa feita, compreende-se que o mundo coletivo é estabelecido por símbolos, códigos, formas diversificadas e transbordantes de significados e representações. Para interagir com esse mundo, é preciso interfacear, ou seja, articular, interpretar e traduzir as gamas de informações recebidas.

No caso dos surdos, a Libras cumpre muito bem o papel de interface linguística, pois toda a rede de palavras escritas pode ser traduzida de um código para o outro sem perdas nem prejuízos (SÁ, 1999). As palavras em Libras se ligam às representações internas e externas como às conexões cognitivas e aos modos de representação, como signos de escrita, de tabelas, quadros, diagramas, mapas, dentre outros pertinentes ao estudo das funções matemáticas.

Quando os alunos surdos narram, ressignificam os conceitos matemáticos por mais abstratos e complexos que sejam. As narrativas em Libras são construídas a partir do símbolo, do signo linguístico ou de alguma ação matemática que possa ser representada. Na narrativa matemática é produzido uma cópia icônica do símbolo matemático, atribuindo-lhe uma

²⁷ O conceito de interface, proposto pelo autor, é utilizado nesse texto para reforçar a interação entre dois códigos comunicativos: a linguagem escrita da matemática e a língua de sinais.

configuração de mãos (CM) em Libras que retoma o significado matemático que o símbolo e/ou linguagem representa, criando uma ponte entre os símbolos matemáticos e a Libras.

As narrativas que destacam a realidade escolar dos surdos têm muitos significados e podem ser exploradas com fins pedagógicos. Porém, nem toda narrativa é própria dos contextos matemáticos, exceto aquela que representa a linguagem ou algum conceito matemático.

Lidar com narrativas de experiência pessoal é particularmente desafiador, pois origina-se do subjetivo do sujeito investigado. Nesse caso, o desafio reside em duas direções, a primeira diz respeito as narrativas serem expressas em uma língua espacial, sem registro escrito confiável ou ilustrativo e a segunda, por elas serem totalmente dependentes da experiência visual e do entendimento do aluno sobre o conteúdo ensinado. Por isso, a análise, interpretação e transcrição dos dados tem como desafio selecionar, do universo de dados coletados, as narrativas que transportem significados matemáticos e apresenta-las de forma explícita.

SEÇÃO 4 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Esta seção aborda a análise, interpretação e transcrição dos dados coletados a partir das observações e da entrevista filmada. Durante a transcrição, descartou-se as falas corriqueiras à enunciação e selecionou-se as palavras em Libras que se relacionam com o conteúdo de funções matemáticas.

Além disso, dentre as narrativas, identificou-se aquelas que representam a linguagem escrita pertinente principalmente do conteúdo de função afim e que esboçam os possíveis significados matemáticos contidos. Vale ressaltar que os alunos surdos, por serem visuais, produzem narrativas com estrutura icônica, ou seja, tendem a reproduzir manualmente a forma e as ações do objeto narrado.

4.1. Descrição dos dados coletados com base nas observações

As observações foram imprescindíveis para a coleta dos dados, possibilitando contato direto com o fenômeno estudado, conforme afirmam Chizzotti (1998) e Gil (2009). Essa técnica permitiu atentar-se para os colaboradores da pesquisa e perceber algumas particularidades como: o relacionamento entre si e com o conteúdo, o contato com o professor e a intérprete e, a relação dos alunos com a Matemática.

A investigação teve início com a apresentação do projeto de pesquisa a direção da escola, a coordenação pedagógica, ao professor e aos alunos. No momento da aula, o professor gentilmente cedeu alguns minutos para as explicações sobre a pesquisa e para a solicitação da colaboração dos alunos. A acolhida do professor reforçou positivamente, pois permitiu acesso direto e aberto aos alunos surdos.

Ao final desse dia de observação, os alunos ‘A’, ‘T’ e ‘D’ permaneceram em sala para uma conversa informal e tirar as dúvidas sobre a pesquisa. A conversa com os alunos ocorreu de modo salutar e muito esclarecedora. De forma que facilitou a coleta de informações sobre a relação aluno-professor-matemática e, sobre possíveis dificuldades dos alunos para aprender matemática. Durante o diálogo, o aluno ‘T’ mencionou que gostava de matemática, mas às vezes, não entendia as palavras que via nas aulas. Sobre esse aluno, os outros alunos surdos frisaram que é muito inteligente e habilidoso em cálculo.

Quanto ao aluno ‘A’, ele é também apontado pelos outros como muito estudioso e inteligente. Sobre a Matemática mencionou que gosta, porém, sente dificuldade em entender as perguntas do livro didático e que entende melhor quando a intérprete sinaliza o conteúdo. Ele enfaticamente informou que gosta de fazer perguntas e que tem interesse em entender os sinais

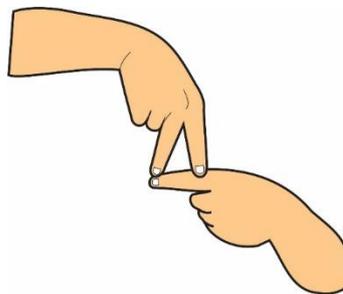
em Libras. A aluna ‘D’, diferente dos seus colegas, explicou que não gosta e que tem muita dificuldade em resolver os problemas matemáticos propostos. Foi enfática ao dizer que não é a metodologia do professor ou a atuação da intérprete, mas a matemática que “não combina com ela”.

Depois das formalidades, os três alunos permitiram as observações e concordaram em participar da pesquisa e, para isso, levaram os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para serem assinados pelos pais ou responsáveis e entregues diretamente ao pesquisador ou à direção da escola, o mais rápido possível, pois a (s) entrevista (s) dependia(m) dos termos assinados.

As observações efetivamente iniciaram após o primeiro contato com a turma durante a revisão sobre as equações do 1º e 2º graus. No decorrer das aulas, os alunos ‘A’ e ‘T’ ficaram inquietos com a palavra delta da expressão matemática: discriminante delta. Apesar de não ser o conteúdo de função afim, aprender sobre o discriminante delta era importante para determinar os zeros da função quadrática, assunto esse, que eles viriam após os conteúdos de função afim. Quando consultados pela intérprete, os alunos ‘A’ e ‘T’ mencionaram que desconheciam o sinal para o vocábulo delta e mesmo que o símbolo Δ (delta) ser parecido com um triângulo, não poderia ser um triângulo.

O interessante é que o professor, percebendo a inquietação dos alunos, perguntou o que estava acontecendo. Quando a intérprete lhe explicou da importância daquele momento para o entendimento deles, o docente aguardou a conclusão. Nesse momento, ‘A’ e ‘T’ construíram a narrativa sobre o discriminante delta (Δ), conforme figura 17 a seguir.

Figura 17: Narrativa em Libras sobre discriminante delta



Fonte: Design do pesquisador (setembro/2015)

Em seguida, o professor prosseguiu com a aula e a intérprete mostrou ao docente a narrativa feita pelos alunos. Então, o docente percebendo o resultado positivo da narrativa da expressão discriminante delta (Δ), perguntou se existia um “gesto” para a equação do 2º grau completa e incompleta. A resposta negativa da intérprete e dos alunos sobre a existência de

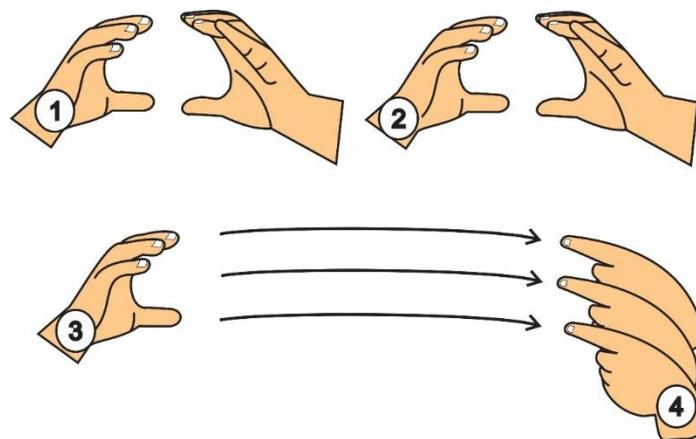
sinal para a equação do 2º grau, não deixa dúvidas quanto à necessidade de termos, em Libras, para a linguagem matemática. Como as observações começaram nos instantes finais dos estudos das equações, não foi possível colher outras narrativas sobre esse conteúdo.

A dinâmica da aula instituída pelo professor era que o encerramento do conteúdo se dava pela entrega de uma lista de questões referente ao assunto estudado. Dessa maneira, ele ritualizava o fim e o começo de um novo conteúdo, ou seja, equações do 2º grau finalizava e introdução aos estudos das funções iniciava, isso, indicava também a rotina das observações.

As observações foram retomadas com as aulas sobre função. E, diante da sala com todos os alunos, o professor escreveu a palavra ‘função’ e perguntou quem tinha ideia do significado. Os alunos surdos prestaram atenção a sinalização da intérprete com o objetivo de perceber alguma articulação sobre a temática. A intérprete soletrou a palavra ‘função’, em Libras (👉👈👉👈👉👈👉) para eles e, perguntou se conheciam algum sinal para o vocábulo, mas, disseram que não sabiam.

Apesar dessa situação, a aula transcorreu normalmente até o momento de representar uma função por diagrama. No decurso da explicação sobre diagrama, o aluno ‘A’ perguntou porque não saiam flechas de y para x . O professor explicou que as flechas saem de x porque os elementos de x compõe o domínio da função e que os elementos de y dependem dos valores atribuídos a x , logo, são a imagem da função. Voltando novamente ao quadro, o docente refez o diagrama demonstrando numericamente o conceito de domínio, imagem e contradomínio. Nesse instante, o aluno ‘A’ narrou para a intérprete o que entendeu, conforme a figura 18 a seguir.

Figura 18: Narrativa em Libras²⁸ sobre diagrama



Fonte: Design do pesquisador setembro/2015

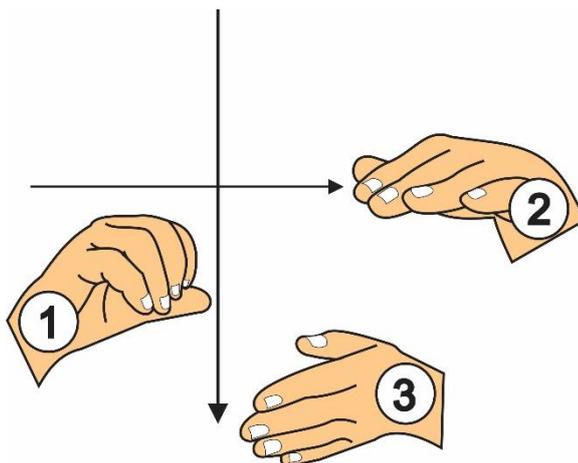
²⁸ Durante a sinalização é importante levar em consideração o espelhamento das narrativas ilustradas, tomando como referente o receptor da mensagem.

A intérprete percebeu que a narrativa sobre diagrama englobou, de forma geral, o exemplo feito pelo professor, logo, não fez objeções. Dando sequência ao conteúdo, foi explicado sobre a relação de $x \rightarrow y$, a lei de formação, plano cartesiano e o par ordenado (x,y) . Após algumas explicações sobre os números positivos e negativos, foi demonstrado no quadro as retas do sistema cartesiano.

O aluno 'A' ativo e dinâmico voltou-se para 'T' e perguntou se ele conhecia o sinal do que estava escrito no quadro. 'T' respondeu que não conhecia as palavras sistema e cartesiano, mas as retas numéricas sim, pois parecia com a régua. Nesse momento, 'A' perguntou a intérprete sobre as palavras sistema e cartesiano. A intérprete repassou a questão para o professor que prontamente acolheu a dúvida dos alunos e explicou que não se separa sistema e cartesiano, pois, a expressão correta é sistema de coordenadas cartesianas. Sanada a dúvida, o professor prosseguiu explicando e demonstrando que sistema de coordenadas cartesianas se referem aos pontos (x, y) identificáveis no plano cartesiano.

O aluno 'A', rapidamente, assimilou a explicação e sugeriu a narrativa de sistema de coordenadas cartesianas para a intérprete. Os demais alunos surdos concordaram com a sinalização de 'A' argumentando que parece com o desenho do quadro.

Figura 19: Narrativa em Libras sobre sistema de coordenadas cartesianas



Fonte: Design do pesquisador (setembro/2015)

Para implementar o entendimento e encerrar essa parte do conteúdo, foram distribuídas folhas de exercícios com valores ordenados para $(x$ e $y)$ e uma folha de papel milimetrado para localização dos pontos, no plano cartesiano. Os alunos 'A' e 'T' fizeram a tarefa juntos e segundo o docente, acertaram a maioria das questões.

Depois dessa atividade, estava na programação para as próximas aulas, serem no laboratório de informática com um software educativo. Enquanto o professor ainda explicava

sobre a ida ao laboratório, a secretária da escola comunicou que o aluno ‘T’ tinha desistido de estudar, pois tinha conseguido um trabalho e precisava ajudar a família. Para a pesquisa, esse fato triste não trouxe prejuízos, pois, o aluno contribuiu bastante com narrativas oportunas.

A aula no laboratório de informática merece um destaque especial por ter ocorrido em outro local fora da sala de aula, saindo um pouco da rotina e por serem repletas de recursos visuais e tecnológico como o programa Geogebra²⁹. Segundo o professor, com esse programa os alunos visualizariam melhor o plano cartesiano, os pontos (x,y) e a projeção da reta $y = ax+b$.

Após um breve esclarecimento sobre o uso do Geogebra, os alunos tomaram seus lugares e começaram a interagir o software. Para a melhor receptividade da tarefa, o professor demonstrou e esclareceu sobre variáveis, leis de formação e o cálculo para encontrar os valores para y . O aluno ‘A’ teve a maior participação nas aulas, enquanto a aluna ‘D’ estava faltando e quando comparecia não se envolvia plenamente com as aulas no laboratório. Apesar de ser uma aula extremamente visual, não surgiram narrativas, apenas diálogos corriqueiros entre o aluno ‘A’ e a intérprete.

As observações finais ocorreram nas aulas seguintes após a experiência no laboratório. Em sala de aula, o professor organizou os alunos em duplas e propôs alguns problemas envolvendo função afim, pois intencionava encerrar aquela temática e introduzir a próxima função, ou seja, a função quadrática.

Distribuídas a lista de atividades, pediu para os alunos lerem as questões e tirar quaisquer dúvidas que, por acaso, tivessem. Nesse momento, o aluno ‘A’ levantou a mão e perguntou o que significa “ f dois pontos R traço R ”, na verdade, o aluno estava querendo saber sobre a linguagem matemática da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. A resposta do professor foi simples e objetiva, no sentido de lembrar os conjuntos numéricos e dizer que o domínio (valores de x) e a imagem (valores de y) pertencem ao conjunto dos números reais (\mathbb{R}).

Ao final da aula, o professor perguntou ao aluno ‘A’ se ele lembrava do conjunto \mathbb{R} e se poderia explicar com exemplos. Ele disse que todos os números estavam dentro desse conjunto e que os outros conjuntos \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} e \mathbb{I} também estavam dentro dele. Indagou-se também se ele conhecia o nome do conjunto \mathbb{R} , ele respondeu que não lembrava e que “guardou” (memorizou) a letra e os exemplos. Esse diálogo após a aula enquanto os alunos e o professor se arrumavam para irem embora. No entanto, ‘A’ não esboçou nenhuma narrativa sobre o

²⁹ O Geogebra é um software de geometria dinâmica criado para ser usado na sala de aula. Com ele se podem fazer construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas bem como funções e mudá-los dinamicamente depois (ALBUQUERQUE, 2008).

conceito envolvido na definição da função ($f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$), sobre conjunto dos números Reais ou sobre a função afim.

O fim das aulas sobre a temática investigada tinha chegado e a narrativa de função afim não tinha surgido. Muitas narrativas surgiram, conforme visto nessa seção, porém a narrativa que fecharia a sequência de ensino e de aprendizado ainda não tinha surgido. Diante disso, algumas novas inquietações surgiram, como: seria possível que a narrativa de função afim surgisse em outro momento? Ou será que essa narrativa ocorreu e não foi observada?

Labov (1997, p.3) afirma que “uma narrativa de experiência pessoal é o relato de uma sequência de eventos que teve lugar na biografia do falante por uma sequência de sentenças que corresponde à ordem dos eventos originais”. Nessa perspectiva, era coerente a certeza da ocorrência da narrativa sobre função afim, pois as sequências de eventos preconizavam seu surgimento. Nesse viés, Perroni (1992) também ratifica que a narrativa recapitula a experiência na mesma ordem que sua ocorrência, logo, mesmo que tenha ocorrido em um momento não observado, existia a possibilidade de novamente ocorrer quando evocada.

Como a fase das observações, sobre função afim, estava chegando ao fim, o professor propôs a observação das aulas de função quadrática. Esclareceu-se ao docente que, a proposta era tentadora, mas que não seria viável, pois existia outras demandas da pesquisa como fazer os registros ilustrativos das narrativas e articular as perguntas da entrevista com base nas observações feitas.

4.2. Confronto e descrições dos dados com base na entrevista

Para Gil (2008), a entrevista só tem valor se puder ser contrastada com os dados coletados de outras técnicas como, a observação. Dessa forma, as filmagens constituíram o momento ideal para confrontar as observações realizadas em sala de aulas com a fala do entrevistado.

Para que a entrevista ocorresse sem intervenções curiosas de outros alunos surdos, o local escolhido precisava ser discreto e acessível. Após verificar algumas salas, escolheu-se o laboratório de língua, pois, tinha todas as condições de suporte físico como tomadas elétricas, luminosidade, mesas e cadeiras de apoio.

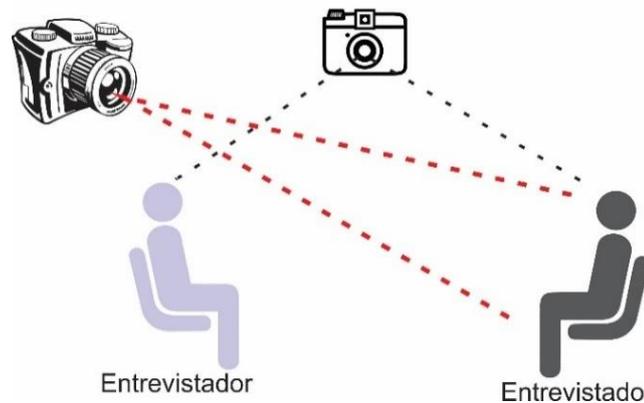
As coletas por meio das filmagens ocorreram nos dias 1 e 28 de março de 2016, em horários diferentes. A primeira às 9 horas e 17 minutos e a segunda às 13 horas. As perguntas foram articuladas em Libras e proferidas pelo próprio entrevistador, evitando assim, a interferência de um terceiro na transcrição dos dados.

Como a percepção de mundo do entrevistado é fundamentada na experiência visual, optou-se também por fazer uso de recurso visual como as figuras das representações matemáticas usadas pelo professor durante as aulas. Vale ressaltar que, as figuras foram as mesmas visualizadas anteriormente pelos alunos nos vários momentos das aulas e no livro didático (apêndice A)

As figuras eram apresentadas, apenas, quando esgotavam as perguntas da entrevista ou para confrontar um vocábulo com a ilustração, como por exemplo, diagrama e a imagem de diagrama seguido da pergunta: diagrama é isto?

Para uma melhor captura das narrativas, montou-se e testou-se um esquema de filmagem com duas câmeras, sendo uma semiprofissional direcionada para o entrevistado e outra mais simples englobando todo o cenário, conforme figura 20 seguir.

Figura 20: Esquema de filmagem usado na entrevista



Fonte: Design do pelo pesquisador (julho/2015)

No dia e hora marcados, chegou o aluno ‘A’ com o termo TCLE assinado pela mãe, mas a aluna ‘D’ não compareceu. Depois, a secretária comunicou que a responsável por ela não iria autorizar e que primeiro queria falar com o pesquisador e com a direção da escola para entender melhor a pesquisa. No entanto, mesmo sanadas as dúvidas e novamente esclarecido o objetivo da pesquisa, ela não autorizou. Não obstante, isso não trouxe prejuízo à investigação, pois os dados da entrevista seriam confrontados com as narrativas coletadas durante as observações, o que foi possível com a entrevista do aluno ‘A’.

A entrevista ocorreu em dois momentos de aproximadamente 10 a 15 minutos cada. Seguiu um roteiro simples, direto e construído a partir das observações em sala de aula e no laboratório de informática. As duas câmeras utilizadas para a gravação das entrevistas foram posicionadas da seguinte maneira: uma delas direcionada para gravar o inteiro momento da entrevista, ou seja, entrevistador, entrevistado e toda a sequência de perguntas e respostas. A

outra câmera mais potente, gravou unicamente a sinalização do entrevistado. Por ser uma câmera semiprofissional o vídeo é de qualidade, facilitando assim todo o processo posterior de análise, interpretação, transcrição e ilustração dos dados.

Com base nas observações, articulou-se um total de 21 perguntas que estão distribuídas em seis principais e 15 complementares. Para investigar o entendimento da linguagem simbólica da matemática, selecionou-se algumas figuras representativas referentes aos conteúdos estudados em sala de aula. A entrevista começou com o esclarecimento sobre o perfil do entrevistado, ou seja, a idade, nome completo, a escola que estuda, dentre outros dados. Na filmagem também ficou registrado o dia e a hora da entrevista, conservando a idoneidade da coleta de dados.

Para uma melhor apresentação e análise das entrevistas, organizou-se alguns fragmentos das perguntas em dois quadros, por serem mais representativas. As demais perguntas das entrevistas estão diluídas no corpo dessa análise. Os fragmentos foram enumerados para facilitar a relação entre perguntas, respostas, transcrição e tradução. Os quadros 1 e 2, a seguir, abordam resumidamente algumas perguntas e estão estruturados em perguntas em LP seguido da transcrição da Libras para LP e da tradução para a LP. O objetivo desta organização é proporcionar a clareza do discurso do entrevistado e das narrativas que surgiram durante a entrevista.

As transcrições são lineares, ou seja, correspondem a sinalização do entrevistado. Com as traduções o processo não é linear, mas contextual, pois transportam a semântica, pragmática e as reações do entrevistado às perguntas.

Quadro 1: Primeira parte das transcrições e traduções da entrevista

Perguntas	Transcrições da Libras p/ LP	Traduções da Libras p/ LP
1. O que acha das aulas de Matemática?	MATEMÁTICA! GOSTAR PENSAR COMO PERCEBER MATEMÁTICA. IMAGINO MATEMÁTICA DESENVOLVIMENTO PENSAR.	Matemática! Eu gosto de pensar em como posso percebê-la. Imagino que a Matemática ajuda no desenvolvimento do pensamento
2. Você entende bem a Matemática?	NÃO SÓ. INTÉRPRETE SINAIS MELHOR APRENDER	Não sozinho. Aprendo melhor com os sinais da intérprete.
3. O que lhe ajuda a entender melhor as aulas de matemática?	AJUDAR COMO? MOSTRAR CADERNO INTÉRPRETE PEGUNTAR, EXPLICAR SINAIS COMO, DEPOIS VERIFICAR ADQUIRIR ENTENDER.	Mostro a pergunta a intérprete e ela sinaliza a explicação. Eu, depois verifico e entendo.

Fonte: Elaborado com base no roteiro da entrevista e filmagens (junho/2015)

Com a resposta da primeira pergunta, o aluno deixa claro que a Matemática quanto área do conhecimento, contribui para o seu próprio pensamento. Percebe-se nessa resposta, uma boa relação entre o aluno e a Matemática.

Em nenhum momento da entrevista foi questionada a opinião do aluno sobre a didática do professor ou sua metodologia. Em razão disso, entende-se que o aluno realmente aprecia a Matemática e que a boa relação com a disciplina deriva-se do pensamento matemático mediante a facilidade em resolver problemas. Obviamente que o professor contribuiu significativamente para o desenvolvimento matemático do aluno.

Sobre esse aspecto, Vila (2006) acentua que quando o aluno é conduzido a pensar matematicamente, ele aprende a modelar, simbolizar, abstrair e aplicar ideias matemáticas a um amplo aspecto de situações. Em contrapartida, afirmar que o aluno surdo tem conhecimento matemático sobre determinado assunto, significa dizer que ele é capaz de adaptar seu conhecimento matemático às diversas situações habituais (diálogos, leituras e escritas da matemática) e não habituais da língua.

Ao observar cuidadosamente as respostas do aluno, às perguntas 2 e 3 no quadro 1, percebe-se que, apesar dele afirmar que estuda melhor com a presença da intérprete, o que prevalece na fala são os sinais específicos que utilizados pela profissional. Ou seja, o que ajuda o aluno a entender as aulas de matemática são os sinais em Libras, uma vez que esse aluno depende da mediação linguística para compreender o que o professor diz e escreve. Isso leva a refletir na qualidade da interpretação e na disponibilidade de sinais para os mais diversos termos e expressões matemáticas.

Esse contexto conduz a, pelo menos, dois entendimentos. Primeiro, a dependência linguística do aluno à sinalização da intérprete e segundo, os efeitos negativos que a falta de sinais para termos da linguagem matemática podem causar para o ensino-aprendizagem de matemática. Aspectos desses efeitos podem ser visualizados no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Segunda parte das transcrições e traduções da entrevista

Perguntas	Transcrições da Libras p/ LP	Traduções da Libras p/ LP
4. Você se lembra da palavra D-I-A-G-R-A-M-A?	NÃO	Não
5. Apresentação da figura de um diagrama, seguido da pergunta: o que é?	AH! SEI	Ah! Eu sei!
6. Você lembra da palavra G-R-A-F-I-C-O?	PERCEBO PALAVRA LEMBRAR NÃO.	Vejo essa palavra, mas não lembro dela.

7. Você lembra da palavra P-L-A-N-O C-A-R-T-E-S-I-A-N-O?	SIM!	Sim!
8. Apresentação da figura de um plano cartesiano, seguido da pergunta: sabe o nome?	NÃO SEI!	Não sei!
9. Você lembra se o professor ensinou sobre G-R-A-F-I-C-O? [Apresentação de um gráfico impresso]	AH! SIM LEMBRAR!	Ah! Eu lembro sim!
10. Você lembra o que é uma F-U-N-Ç-A-O? É igual a isso? [Imagem impressa de uma função]	SIM LEMBRAR, SIM É!	Lembro sim, é isso!
11. Conceito de F-U-N-Ç-A-O conhece? Pode explicar?	CONHECER NÃO	Não conheço!
12. Você aprendeu como fazer os cálculos de F-U-N-Ç-A-O A-F-I-M?	SIM CAPAZ	Sim aprendi! Sou capaz de fazer.

Fonte: Elaborado com base no roteiro da entrevista e filmagens (junho/2015)

Como delineado no quadro 2, o aluno em alguns momentos, esboçou dificuldades em relacionar as palavras às figuras de representações matemáticas. Por exemplo, o aluno afirmou desconhecer a palavra diagrama, porém, quando lhe foi mostrado a ilustração de diagrama, ele mudou de afirmação conforme pode ser visto nas perguntas 4 e 5 do mesmo quadro.

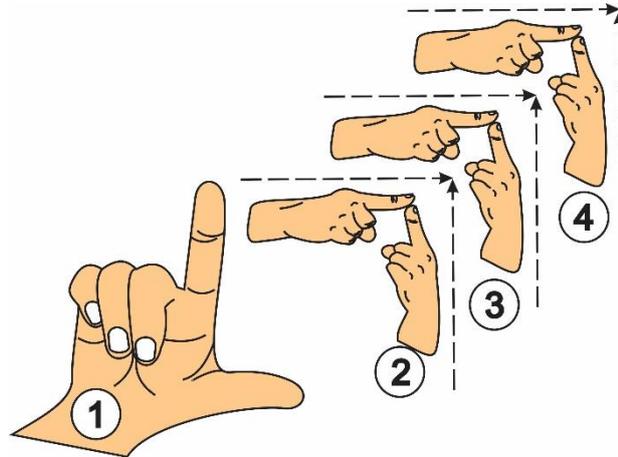
Ocorreu algo semelhante com o vocábulo gráfico. Foi perguntado ao aluno se ele aprendeu sobre gráfico e se saberia explicar. Ele afirmou que desconhecia essa palavra, mas quando viu a imagem representativa de gráfico lembrou do que se tratava. Apesar dele ter uma imagem mental do que é um gráfico, este aprendizado não produziu qualquer narrativa nas observações e nem nas entrevistas. O que é, no mínimo intrigante, pois, o aluno afirmou que conhece o que é uma função, plano cartesiano e os pontos (x,y) , mas não entende que gráfico é todo o conjunto de coordenadas escrita no plano cartesiano que formam a reta da função afim.

Quando indagado sobre função afim, o entrevistado afirmou lembrar da palavra e relacionou com a imagem impressa de uma função. Porém, quando perguntado sobre o que é uma função e se poderia explicar com exemplos ou com qualquer outra forma de explicação que considerasse melhor, o entrevistado alegou não saber.

Diante da afirmativa, coube perguntar se ele aprendeu a determinar por cálculo a função afim. A resposta convicta de 'A' culminou com uma narrativa impressionante, que descreve o

lançamento de cada ponto (x,y) sobre o plano cartesiano até a identificação da reta no gráfico, conforme pode ser visualizado nas figura 21 e 22.

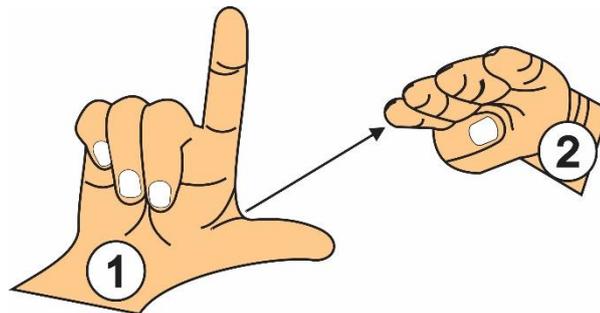
Figura 21: Narrativa sobre os lançamentos dos pontos (x,y) no plano cartesiano



Fonte: Design do pesquisador com base nos dados (setembro/2016)

A narrativa que representa a função afim surgiu apenas no momento da entrevista. Essa narrativa reproduziu o gráfico da função afim, construído no primeiro quadrante do plano cartesiano e a reta $y = ax + b$ passando pelo ponto de origem $(0,0)$, conforme pode ser vista na figura 22 a seguir.

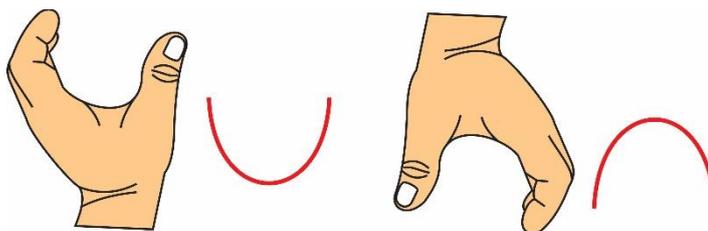
Figura 22: Narrativa sobre função afim



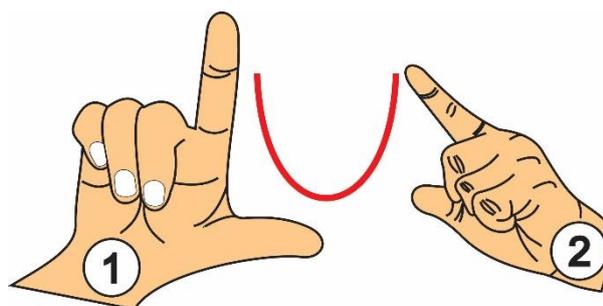
Fonte: Design do pesquisador com base nos dados (setembro/2016)

Nos instantes finais da entrevista, ao ser indagado sobre o que mais aprendeu, o aluno 'A' surpreendeu com uma impressionante narrativa sobre função quadrática. É importante frisar que não foi apresentado quaisquer materiais ilustrativos a respeito dessa função e que foram observadas as aulas sobre função quadrática, pois o foco da pesquisa concentrou-se na função afim.

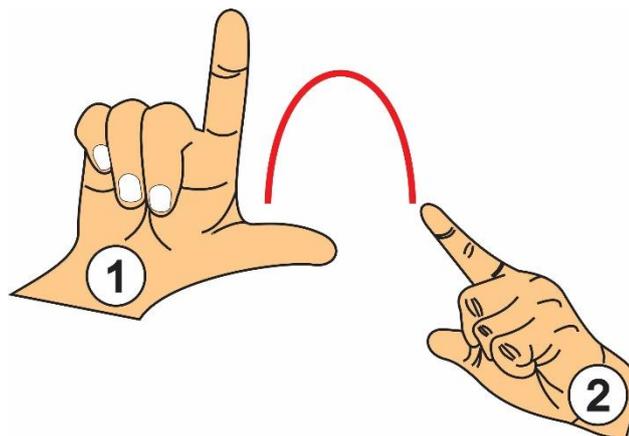
Com a narrativa sobre função quadrática seguiu o mesmo padrão icônico e classificador da Libras encontrado nas demais narrativas do conteúdo de função afim. Ou seja, o aluno narrou primeiro as parábolas com $0 < a > 0$ e, em seguida, a função quadrática (figuras 23 e 24).

Figura 23: Narrativa de parábolas

Fonte: Design do pesquisador com base nos dados (setembro/2016)

Figura 24: Narrativa sobre função quadrática com $a > 0$ 

Fonte: Design do pesquisador com base nos dados (setembro/2016)

Figura 25: Narrativa sobre função quadrática com $a < 0$ 

Fonte: Design do pesquisador com base nos dados (setembro/2016)

As demais narrativas esboçadas durante as observações, ou seja, diagrama (fig. 18), sistema de coordenadas cartesianas (fig. 19), foram confrontadas com a entrevista e novamente a construção manual delas foi ratificada.

Apesar dos vários recursos visuais usados pelo professor, o principal canal do aprendizado é a língua, por isso, a importância de termos matemáticos em Libras. Assim, a sinalização adequada da linguagem escrita da matemática é mais um recurso didático para a compreensão dos enunciados e das sentenças matemáticas.

Portanto, o objetivo é fazer das narrativas em Libras, um meio ou recurso que favoreça a estruturação do pensamento matemático dos alunos surdos. Esse e outros aspectos sobre a relação das narrativas com a matemática serão esboçadas na próxima subseção.

4.3. As narrativas e sua relação com a linguagem matemática

O trabalho da análise iniciou na subseção com a descrição e ilustração das narrativas construídas pelos alunos e os caminhos percorridos por eles durante as observações e a entrevista. Buscou-se, através da literatura, a melhor forma de análise e interpretação dos dados no sentido de estabelecer as relações entre as narrativas e as representações matemáticas do conteúdo das funções afim e quadrática. Para isso, considerou-se as observações, os registros escritos, as entrevistas, as transcrições da entrevista e as ilustrações como parâmetros para as interpretações.

Para a interpretação dos dados, retomou-se a proposta de Bardin (2011) através da análise da enunciação. Essa técnica permitiu analisar o significado por trás das narrativas. Este tipo de análise pauta-se na concepção da comunicação como processo e na palavra como um ato. Considerando que, na produção de palavras, é feito um trabalho, elaborado um sentido e operadas transformações. Os dados, apresentados como narrativas, foram derivados do processo comunicativo matemático da sala de aula e de todas as suas peculiaridades como a linguagem escrita, a simbologia e as representações gráficas.

A apresentação dos dados, em forma de ilustração segundo a ordem de ocorrência, serviu para situar as narrativas numa sequência de eventos que formam o entendimento das funções matemáticas, uma vez que o conhecimento é retomado e revivido em sua significação. Os autores Labov (1967), (1997) e Perroni (1995), preveem que as narrativas de experiência pessoal sejam um relato singular, digno de ser narrado e que representem eventos reais.

Os pontos para a análise das narrativas propostos por Labov (1967) e acolhido para esta investigação são as sequências de eventos e sequências de sentenças ou sequências verbais. As outras estruturas de análise das narrativas como resumo, orientação, ação complicadora³⁰, resolução, avaliação e coda³¹ não se aplicam a esta pesquisa, pois os dados colhidos são de narrativas do tipo relato, não de estória e contos.

Com a sequência de eventos é possível identificar e relacionar a ordem sequencial das narrativas com a ordem dos eventos originais. Sobre a ordem sequencial, Labov (1997) aponta

³⁰ É uma sentença sequencial que relata um evento seguinte como resposta a uma questão potencial.

³¹ Uma coda é uma sentença final que retorna a narrativa ao tempo do falante, impedindo uma questão potencial, por exemplo: 'E, então, o que aconteceu?' Labov (1997).

para a existência de clausuras narrativas organizadas temporalmente, ou seja, estão em junta temporal não podendo ser mudada de ordem sem alterar a sequência original dos acontecimentos. Aplicando esses entendimentos aos dados coletados, compreende-se que, o evento é cada aula ministrada pelo professor. Nesse caso, as aulas de função afim constituíram uma sequência de eventos e sentenças. No entanto, surgiram narrativas para eventos anteriores as aulas de função (aulas de equação do 2º grau) e eventos posteriores (aulas de função quadrática).

Para Labov (1997), a sequência de sentenças é uma relação temporal de uma sentença subordinada e dependente de outras sequências e podem indicar simultaneidade. Por exemplo, para o entendimento de função, são ensinados conteúdos que seguem uma sequência lógica que fecham e abrem o ciclo de outras sentenças. Em contrapartida, o aluno recebe sequencialmente cada sentença e delas formam seu próprio entendimento.

Em razão disso, as narrativas foram analisadas e interpretadas segundo a sequência de eventos, de sentenças e ao processo icônico delas, uma vez que recuperam ou recapitulam em Libras os eventos experienciados. Verificar o processo icônico, das narrativas, implica atentar-se para o signo icônico que retoma a qualidade do objeto narrado. Ou seja, signo e objeto têm a mesma propriedade, nesse caso, é similar, semelhante ou igual em algum aspecto, porém, apenas referem-se ao objeto, não o substitui (SANTAELLA, 2000).

Diante das considerações, tabulou-se os dados em quadros explicativos. Neles, constam a ordem de eventos ou aulas, a sequência sentenças ou assuntos e o momento que surgiu a narrativa. Tabulados dessa forma, os dados são particularmente relacionados ao conteúdo matemático, o que tende a clarificar possíveis relação com propriedades matemáticas.

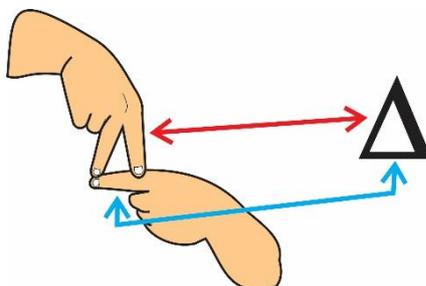
Quadro 3: Origem da narrativa nas sequências de eventos e sentenças

Sequência de evento	Sequência de sentenças	Momento de origem da narrativa
Aulas sobre equação do 2º grau	Equações	*****
	Grau de uma equação	*****
	Resolvendo equações incompletas	*****
	Forma geral da equação	*****
	Para resolver as equações usa-se o discriminante delta $\Delta = b^2 - 4ac$ na fórmula $\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$	Ocorreu a narrativa.

Fonte: Elaboração do pesquisador com base nos dados (março/2016)

Apesar dessa narrativa não fazer parte da investigação sobre função afim, sua relevância é contundente para o aprendizado de função quadrática. A narrativa sobre o discriminante delta retoma o símbolo da letra grega delta (Δ), conforme pode ser visto na figura 26.

Figura 26: Relação da narrativa com o símbolo do discriminante delta

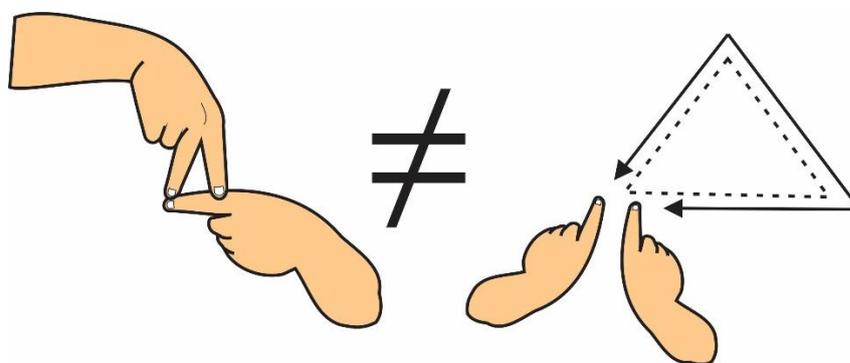


Fonte: Design do pesquisador (março/2016)

A narrativa é icônica, ou seja, reproduz o símbolo matemático utilizado para representar a expressão discriminante delta ou apenas delta. Quando o professor verbaliza ou escreve a expressão discriminante delta, espera-se que os alunos compreendam que precisam determinar os valores para a variável x através da fórmula $\Delta = b^2 - 4ac$. Ao narrar a expressão discriminante delta, o surdo se reportou ao significado dela e a ação do cálculo $b^2 - 4ac$.

Essa narrativa, apesar de lembrar uma figura geométrica, triângulo, em nada se parece na sua estrutura em Libras, uma vez que o sinal de triângulo é construído com os dedos indicadores de cada mão desenhando no espaço um triângulo, como pode ser visto na figura 27 a seguir.

Figura 27: Diferença entre a narrativa delta e o sinal de triângulo em Libras



Fonte: Design do pesquisador (março/2016)

É importante frisar a diferença entre a narrativa do discriminante delta e o sinal de triângulo, pois ao contrário do sinal de triângulo, a narrativa não constitui um sinal sistematizado em Libras.

A próxima sequência de eventos e de sentenças diz respeito ao estudo das funções. É listado no quadro 4 a sequência de sentenças, ministradas pelo professor. É possível visualizar nesse próximo quadro, os vários momentos que ocorreram as narrativas. Estão listados os conceitos abordados e o momento temporal de ocorrência da narrativa, ou seja, o evento real e a narrativa. Vale ressaltar que, apesar da narrativa de função afim está atrelada ao evento real função afim, ela não foi detectada nas observações, mas na entrevista.

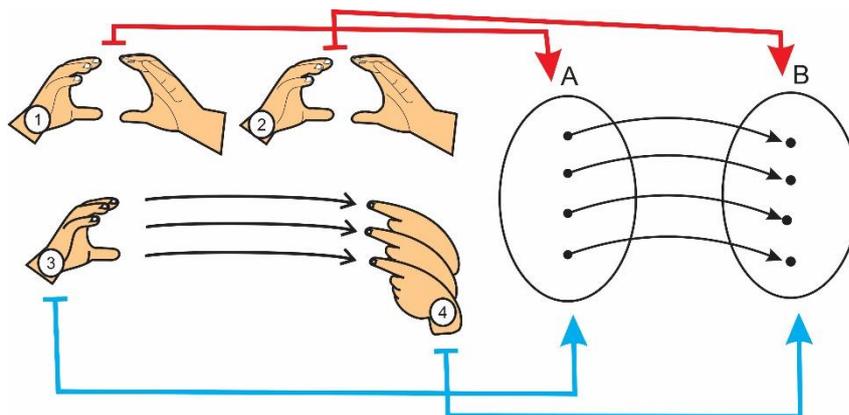
Quadro 4: Ocorrência das narrativas em relação a sequência de eventos e sentenças

Sequência de evento	Sequência de sentenças	Momento de origem da narrativa
Aulas sobre função	Conceito de função	*****
	Variáveis, relação e dependência	*****
	Lei de formação	*****
	Representação por diagrama (Domínio, imagem e contradomínio)	Ocorrência das narrativas
	Sistema Cartesiano (Coordenadas do ponto) (Eixos das abscissas e ordenadas)	Ocorrências das narrativas
	Função do 1º do tipo Afim Lei de formação da função ($y = ax+b$)	Ocorrência das narrativas (entrevista)
	Gráfico da função afim	*****

Fonte: Elaboração do pesquisador com base nos dados (março/2016)

Nota-se no quadro 4, que a palavra variável e as expressões relação de dependência e lei de formação, não tiveram narrativas. Talvez, a relação conceitual próxima de sinais conhecidos em Libras, tenham inibido o surgimento das narrativas matemáticas para os termos citados. Por exemplo, ‘variável’ pode ter semelhança significativa com os sinais de vários e variedade em Libras e, quanto as palavras ‘relação’ e ‘dependência’ possuem sinais em Libras que se aproximam do conceito matemático. Porém, as expressões ‘relação de dependência’ e ‘lei de formação’ não possuem simetria conceitual no glossário da Libras.

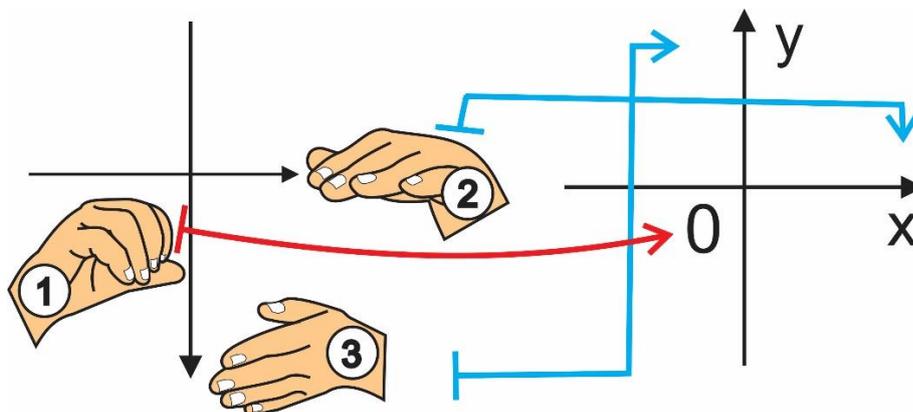
Percebe-se, ainda, no quadro 4 que, na narrativa de diagrama (fig. 18), os alunos representaram a estrutura do diagrama, descrevendo os conjuntos A e B com seus elementos. Os conjuntos A e B são marcados pela CM em forma de círculo e pela repetência dessa configuração, ou seja, a CM (1) referem-se ao conjunto A, enquanto a CM (2) ao conjunto B. Na estrutura seguinte, a CM (3) permanece fixa retomando o conjunto A, enquanto a CM (4) reproduz as flechas uma por uma saindo do conjunto A para o B, conforme figura 28.

Figura 28: Relação entre a narrativa e a representação de diagrama

Fonte: Design do pesquisador (março/2016)

A partir dessa narrativa, é possível fazer associações conceituais como, as noções de domínio (os elementos do conjunto A), contradomínio (elementos do conjunto B) e a imagem (os elementos de A que se relacionam diretamente com os elementos de B), seguidos das respectivas soletrações manuais dos termos envolvidos. O entendimento sobre a relação de dependência ($x \rightarrow y$) é evidenciada nas CM (3) que permanece configurada em círculo (conjunto A) e CM (4) que reproduz as flechas que saem do conjunto A em direção ao conjunto B. Com esta configuração, é possível concluir alguns classificadores ou variações dessa narrativa para outros conteúdos matemáticos como as funções injetora, sobrejetora, bijetora dentre outras aplicações didáticas.

A segunda narrativa pertinente ao estudo da função afim, diz respeito ao sistema cartesiano, ponto de origem e os pares ordenados (x,y) . O aprendizado de sistema cartesiano está atrelado a outros conceitos como reta numérica, números positivos e negativos, quadrantes e gráfico, assim, a narrativa de sistema cartesiano contempla, em sua estrutura, esses conceitos.

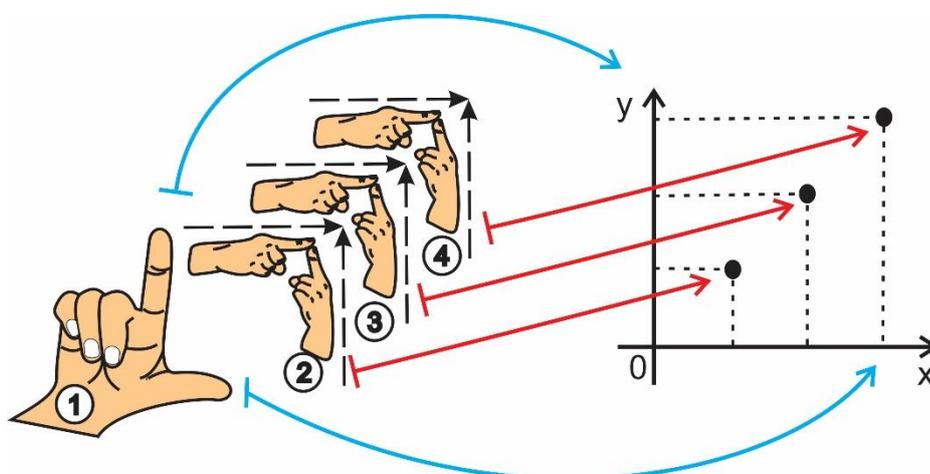
Figura 29: Relação entre a narrativa e a representação de plano cartesiano

Fonte: Design do pesquisador (março/2016)

Nessa narrativa, percebe-se a reprodução icônica da estrutura do plano cartesiano esboçada pelo aluno. É possível visualizar o ponto de origem representado pela CM (1) estruturada no número zero e a CM (2) no sentido horizontal retomando a reta de x (abscissa), seguida da CM (3) na vertical representando a reta de y (ordenadas). Nota-se na narrativa que com as CMs (2) e (3) o aluno traçou duas retas numéricas perpendiculares que se intersectam no ponto de origem (0,0) de cada uma delas.

As próximas ocorrências referem-se as narrativas esboçadas na entrevista. Antes de narrar a função afim propriamente dita, o aluno construiu a narrativas de gráfico da função afim, lançando cada ponto coordenado (x,y) que determina a reta $y = ax + b$. É interessante observar na figura 30 que a narrativa de gráfico reproduz fielmente os eixos das abscissas e ordenadas, bem como os pontos (x,y) .

Figura 30: Narrativa de gráfico da função afim, com lançamento dos pontos (x,y)

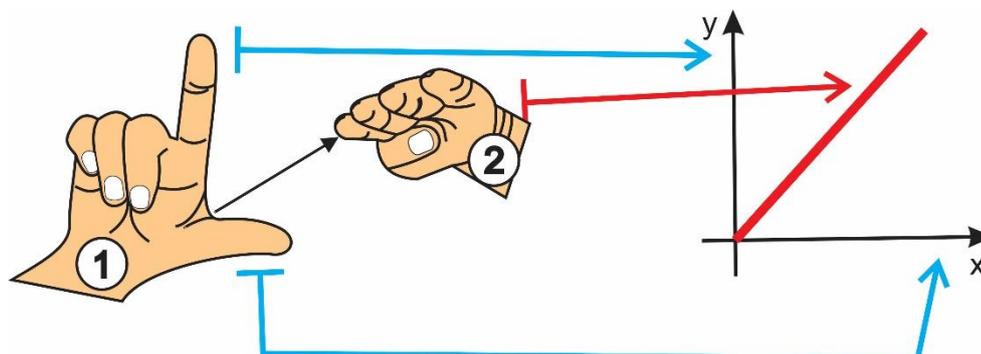


Fonte: Design do pesquisador (setembro/2016)

Nesse caso, a CM (1) representa o quadrante onde são identificados os pontos cartesianos (x,y) . O indicador representa o eixo e os números positivo de y , enquanto o polegar retoma o eixo e os números positivos de x . As CMs (2), (3) e (4) reproduzem os pontos (x_1, y_1) , (x_2, y_2) e (x_3, y_3) . Essa narrativa permite outras aplicações que envolvam lançamentos de pontos (x,y) ou a descrição e o estudos de gráficos, como na Estatística.

Assim como as demais narrativas, a narrativa que identifica a função afim é uma cópia do gráfico da função, ou seja, a reta. Observa-se na figura 31, as CMs que o surdo 'A' articulou na entrevista para construir a referida narrativa.

Figura 31: Relação entre a narrativa de função afim e seu gráfico

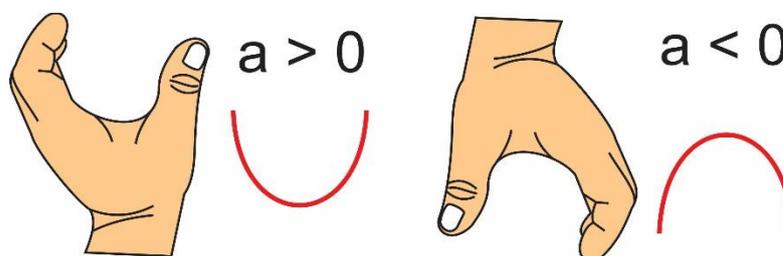


Fonte: elaboração do pesquisador (março/2016)

A CM (1) estruturada na letra L representa o quadrante do plano cartesiano, enquanto a CM (2) representa a reta $y = ax + b$ da função afim passando pelo ponto de origem. Por sua vez, essa narrativa também permite outras aplicações como o ensino das funções linear, constante, crescente e decrescentes, justamente por serem variações da função afim.

As narrativas que não estavam previstas nessa investigação e que surgiram no relato do aluno 'A', referem-se as parábolas e função quadrática. Essas narrativas, assim como as demais, apresentaram as mesmas peculiaridades encontradas nas narrativas de função afim. Para que o aluno possa representar as concavidades das parábolas, é necessário compreender os valores do coeficiente a, b e c da função quadrática definida por $f(x): ax^2 + bx + c$, ou seja, $0 < a < 0$ e $a \neq 0$. E o aluno mobilizado pelo aprendizado e pelos recursos visuais, produziu as seguintes narrativas, conforme figuras 32, 33, 34 e 35 a seguir.

Figura 32: Narrativa e sua relação com a concavidade da parábola

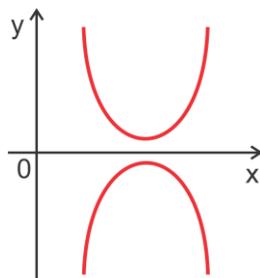


Fonte: Design do pesquisador (setembro/2016)

As generalizações dessas narrativas permitem a compreensão de outros entendimentos como o estudo da concavidade e os valores máximos e mínimos. Obviamente que as parábolas são indissociáveis da função quadrática, por isso, seu estudo está intimamente ligado ao conceito de função quadrática. Sobre este conceito, Iezzi; Murakami (2005) explicam que uma aplicação f recebe o nome de função quadrática ou do 2º grau quando associa a cada $x \in \mathbb{R}$ o

elemento $(ax^2 + bx + c) \in \mathbb{R}$, onde $a \neq 0$. Isto é: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. O gráfico de uma função quadrática é, em sua maioria, uma parábola (fig. 33).

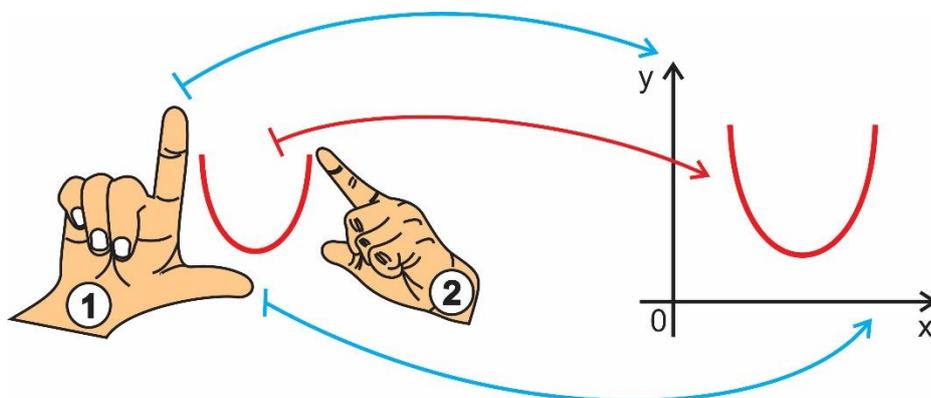
Figura 33: Gráfico da função quadrática



Fonte: Design do pesquisador com base em Iezzi; Murakami (2005)

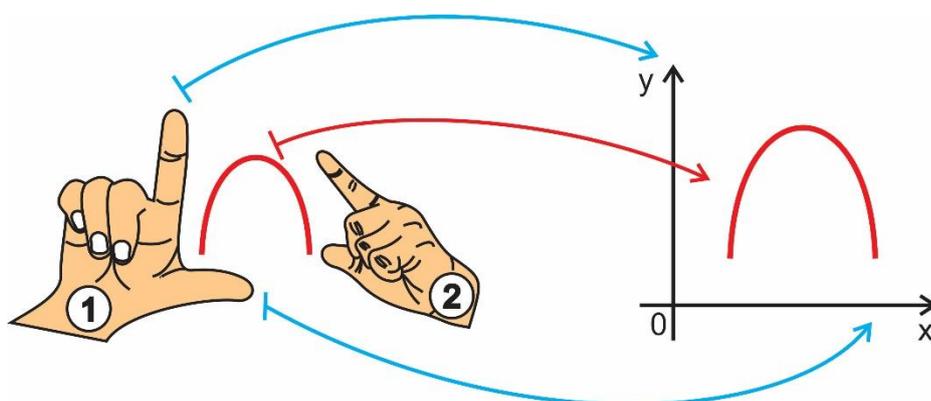
A partir dos exemplos e da visualização do gráfico da função quadrática, o aluno 'A' construiu duas narrativas correspondentes a cada condição, ou seja, a narrativa quando $a > 0$ e $a < 0$ (figuras 34 e 35).

Figura 34: Relação entre a narrativa e o gráfico da função quadrática quando $a > 0$



Fonte: Design do pesquisador (setembro/2016)

Figura 35: Relação da narrativa com o gráfico da função quadrática quando $a < 0$



Fonte: Design do pesquisador (setembro/2016)

Com as narrativas de parábolas e função quadrática, outras aplicações são possíveis, como nas funções exponenciais, logarítmicas, seno, cosseno, tangente, dentre outras. É importante enfatizar que as generalizações das narrativas sugeridas, nesta dissertação, não substituem sinais convencionados. Permanece, aqui, o entendimento do uso das narrativas como classificadores para as funções matemáticas mencionadas.

As narrativas permitem o contexto natural para o entendimento dos conceitos matemáticos envolvidos, concepções e novas aprendizagens. De forma que elas podem ser um poderoso auxiliar na elaboração da rede de significados para o entendimento de outras funções.

Cada termo matemático evoca um significado, um conceito ou uma operação matemática mediada ou não por cálculo. Um exemplo muito simples disso é quando atentamos para os símbolos matemáticos como (+) e indicando somar, adicionar, ganhar, receber; (-) que indica subtrair, diminuir, gastar, perder; ou ainda o radical ($\sqrt{\quad}$) que pode significar raiz quadrada, cúbica, quarta. Esses símbolos são objetos matemáticos ostensivos, o que é perceptível ao sujeito e conduzem a objetos não-ostensivos, ou seja, produzem diversos significados matemáticos (ALMOULOUD, 2007).

As narrativas ilustradas no corpo dessa seção esboçam as mesmas características da linguagem simbólica da matemática, de forma a estabelecer conexões entre a linguagem e o pensamento. O entendimento da linguagem matemática como resultado das relações entre semântica e pragmática são esboçados nas narrativas. Em outras palavras, o sentido da estrutura das propriedades para os cálculos presentes nas funções afim e quadráticas, bem como, nas aplicações pertinentes, foram retomados nas respectivas narrativas.

O aluno ao entrar em contato com o conteúdo, na sala de aula, constrói individualmente e coletivamente significados a respeito de algum conhecimento matemático. Do ponto de vista comunicativo, Brito (1995) destaca que os esquemas de ação e os sistemas de signos que os alunos trazem para a escola formam a base cognitiva a partir da qual aprendem matemática. De forma que, a vivência e experiência do aluno é o ponto de partida para o processo de transformação dos significados do cotidiano em conceitos matemáticos, ou seja, descrição representacional.

No entanto, segundo Vergnaud (1990, apud MACHADO, 2012), esquema é a forma estrutural da atividade, a organização invariante da atividade do sujeito sobre uma classe de situações dadas. Posto desta forma, os esquemas sustentam as competências matemáticas por recorrer a atividades perceptivas e conceituais. De forma que, cada aluno evoca um ou mais esquemas para descrever suas ideias matemáticas e, com o tempo, acrescentam as representações matemáticas.

De maneira geral, D'Amore (2007, p. 183) à luz de Vergnaud (1992) conceitua esquema como:

Qualquer tipo de elemento organizado, de estrutura de informações, que é o produto da atividade construtiva da mente e fornece uma orientação específica às sucessivas atividades de lembrança, compreensão ou aprendizagem, uma orientação específica: no sentido mais geral, qualquer processo de construção, de interpretação, de aquisição dos conhecimentos é determinado, tanto em modalidades como em resultados, pelos esquemas já existentes.

Diante do mencionado, é possível perceber que nas formas de representação, em Libras, do conteúdo de funções há um estilo de esquemas que formam o entendimento dos conteúdos que não foge ao significado, conceito ou ação matemática. De maneira que, eles registraram através das narrativas suas percepções e descobertas sobre o conteúdo ensinado de forma individual ou coletiva. Representando assim, as semelhanças icônicas e as propriedades dos conteúdos estudados à medida que as aulas favoreciam a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos.

Os dados assim tratados, consistiram em descrições detalhadas das situações vivenciadas pelos colaboradores com objetivo de compreender a associação linguística com objeto tomado como referente. Diante disto, entende-se que as narrativas dos conteúdos representam seu pensar sobre o assunto e adentram no âmbito das representações matemáticas.

Portanto, as narrativas além de oferecer a oportunidade de explorações matemáticas, contribuem para que a interpretação, discussão e comunicação entre os alunos, professor de matemática e o intérprete, ganhem mais consistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor um final para esta pesquisa, retoma-se às questões que levaram a investigar as narrativas, em Libras, de alunos surdos em processo educacional, a saber: quais as possíveis dificuldades encontradas por eles para aprender funções e qual a possibilidade didático-pedagógico das narrativas. Estas questões direcionaram a pesquisa em dois sentidos. Primeiro, pensar nas condições didáticas que favoreçam o entendimento dos diversos conceitos matemáticos usados em sala de aula e segundo, nas estratégias de ensino que podem ser utilizadas para relacionar o ensino de funções matemáticas e a Libras.

Devido a amplitude da temática funções matemáticas, delimitou-se a investigação para os estudos da função afim, pois este conteúdo cumpre, em muitos casos, o papel duplo de encerrar o ciclo do Ensino Fundamental e iniciar o ciclo do Ensino Médio. Então, a função afim introduz todos os conceitos e definições que serão retomados nos anos seguintes da vida acadêmica do aluno, quanto a aprendizagem matemática.

As observações mostraram que o surdo é primariamente submetido ao conceito de função mediante a notação, ou seja, a representação por meio de símbolos matemáticos escritos como $y = ax + b$, $y = f(x)$, $D \in \mathbb{R}$, dentre outras formas de escritas. Em seguida, pela demonstração gráfica no quadro ou através de software geradores de gráficos.

Essas constatações evidenciaram que o desenvolvimento do conceito matemático, para o surdo, é um processo associativo complexo entre a linguagem escrita e gráfica da matemática com a Libras praticada pelo intérprete. Logo, não se trata de resolver matematicamente questões propostas, mas de raciocinar sobre os conceitos envolvidos.

Verificou-se também que é uma condição indispensável, ao aluno, a apropriação da situação de ensino, de modo que possa utilizar seus próprios procedimentos a partir da representação que faz da situação (MACHADO, 2012). Representações matemáticas significativas auxiliam na compreensão e no esclarecimento de certas propriedades. Com bom critério, o professor deve-se escolher as representações e sua forma de ensino, pois mesmo que não exista ou desconheça os sinais para elas, o aluno surdo conseguirá fazer uma imagem mental do conteúdo ensinado.

Sobre imagem mental, D'Amore (2007, p. 153) explica que é o “resultado figural ou proposicional de uma solicitação interna ou externa, sendo condicionada pela experiência pessoal”. Para o autor, as imagens mentais possuem um caráter dinâmico e cognitivo que do ponto de vista pedagógico pode ser entendido como o despertar, o interesse pelo aprendizado.

Nas filmagens, foi possível perceber que as imagens mentais das situações de aula surgiam à medida que o entrevistado narrava o que tinha aprendido em sala de aula. Sobre esse aspecto, D' Amore (2007, p. 154) enfatiza que:

A imagem mental, suscitada pelo fato de considerar cognitivamente um conceito matemático, dá uma informação que leva em conta a cultura individual, a experiência pessoal e as competências gerais do indivíduo (mas também sua capacidade específica de construir imagens mentais), sendo, pelo menos em primeira instância, involuntária, a imagem mental se forma por simples associação verbal ou de ícones, ou por outra coisa.

Apesar da imagem mental ser constituída a partir do estímulo e da experiência visual do surdo, surgem ao longo da aprendizagem alguns termos que dependem de mais clareza conceitual, pois seu entendimento está atrelado também à linguagem simbólica da matemática. Logo, narrativas de lei de formação, variável, incógnita, dependência, dentre outros, não ocorrem com mais frequência.

Notou-se ainda que, por não existir ou desconhecer os sinais das expressões matemáticas exemplificadas, a intérprete utilizava a soletração manual, por esta razão, os alunos não relacionaram as explicações do professor com a soletração, o que por sua vez gerava repetidos pedidos para que o professor retomasse a explicação. Nesse momento, com relação a determinado conceito, o aluno parece fazer imagens mais gerais e circunstanciadas não se aproximando do conceito propriamente dito, justamente por haver uma quebra entre a associação verbal e o ícone representativo. Entretanto, à medida que o aluno percebe cada vez mais detalhes, informações ou propriedades mais abrangentes, tende a concluir imagens mentais de acordo com a ação do objeto e/ou sua forma.

Por exemplo, nas ilustrações das narrativas apresentadas e comentadas na seção 4, constam alguns exemplos na forma icônica, sem movimento e com movimento, associada a ação do objeto narrado. Para a forma icônica sem movimento, ilustrou-se a narrativa de delta (fig. 17) e parábolas (fig. 23), enquanto que para a forma icônica com movimento acrescida da ação do objeto, ilustrou-se as narrativas de diagrama (fig. 18), sistema ou plano cartesiano (fig. 19), com o lançamento de ponto no plano (fig. 21), função afim (fig. 23) e função quadrática (fig. 24 e 25).

Os alunos envolvidos na pesquisa construíram narrativas devido ao estímulo proveniente da abordagem de ensino pautada em ilustrações no quadro negro e no laboratório de informática, nas tarefas matemáticas e na própria atuação da intérprete. De forma que, as construções mentais dos alunos surdos, nesses e noutros momentos sequenciais de

aprendizagens, geraram discursos variados ou narrativas em Libras que, coerente com o contexto didático matemático, podem ser reutilizados como recursos didáticos linguísticos.

Os resultados obtidos, nesta investigação, permitiram generalizações como recurso linguístico para o ensino de funções matemáticas para alunos surdos. As generalizações são possíveis, pois apoiam-se na experiência visuoespacial dos sujeitos investigados, na Libras e na imutabilidade da linguagem escrita da matemática.

Não obstante, Machado (2012) afirma que a linguagem é tida como um dos processos fundamentais de representação e estruturação das experiências, por essa razão, a linguagem matemática é vista como um instrumento de elaboração de um conhecimento específico. Integrar a linguagem matemática à língua de sinais, envolve um processo de (re) construção contínuo, uma vez que os significados atribuídos pelos alunos surdos ao conhecimento matemático em associação com os diferentes planos representativos incorporam aspectos conceituais e estruturais que resultam em aprendizado. Contudo, as narrativas similares do mesmo objeto, esboçadas por sujeitos diferentes, indicam influência das mesmas condições de obtenção dos conteúdos.

Todo o desenrolar da coleta, análise e interpretação dos dados atestou que a língua de sinais continua sendo a única língua que o surdo pode dominar plenamente e que serve para atender às suas necessidades de comunicação e cognição. Nessa perspectiva, é relegada à LP na modalidade escrita, a condição de segunda língua e junto a ela, todas as outras aplicações escritas, a exemplo da linguagem matemática.

No entanto, se duas línguas existem paralelamente, isso indica a existência de usuários bilíngues, nesse caso, os surdos. O processo de trânsito entre a LP e a Libras é complexo, pois implica na busca constante de equivalência vocabular entre ambas. Devido a isso, considera-se importante ressaltar que, os sistemas icônicos pertinentes às línguas sinalizadas estão presentes nas narrativas construídas pelos surdos colaboradores desta pesquisa.

Partindo desse princípio, confirma-se que investigar narrativas, em Libras, significa conhecer as descrições enunciativas que reproduzem, fielmente, imagens fixas ou móveis apresentados, inclusive transportando o contexto, o sentido e o significado do item narrado. Para o surdo narrador, o objeto, item ou pessoa, possui característica icônica que pode ser narrada como signo linguístico, de forma que, o signo se manifesta sobre forma de pensamento (SANTAELLA, 2001).

Os dados, ou seja, as narrativas foram tratadas como relato da realidade escolar subjetiva do aluno surdo. Sendo assim, muitas peculiaridades estavam envolvidas como: o nível linguístico dos alunos pesquisados, a habilidade linguística da intérprete, a didática do professor

de matemática, o interesse do aluno pela matemática, dentre outras. Devido a isso, considera-se plausível propor a viabilidade didática das narrativas, uma vez que foram construídas, em Libras, por membros nativos pertencentes a comunidade surda. Cunha (1997) defende que as narrativas constituem a mais fidedigna descrição dos fatos e são a representação da realidade, como tal, estão transbordando de significados e reinterpretações. Diante disso, as narrativas podem ser vistas pedagogicamente, pois cria relação entre o conhecimento anterior com o posterior.

Ao tratar as narrativas de termos matemáticos dessa forma, identificou-se que elas auxiliam didática e pedagogicamente, como recurso linguístico, o professor conhecedor ou não da Libras e o profissional tradutor e intérprete de Libras. Dessa maneira, as narrativas contribuem para o ensino-aprendizagem de matemática.

Cada narrativa foi esboçada em momento único e referenciado. Único no sentido de não serem repetidos em outros momentos, salvo quando usados como classificadores. E, referenciados, por pertencerem a símbolos distintos e específicos da linguagem matemática, não podendo ser confundido com outro símbolo ou objeto matemático.

Como exemplo, pode-se citar alguns exemplos como a narrativa do discriminante delta (Δ). Esta narrativa apareceu unicamente no final das aulas sobre equações do 2º grau e não mais apareceu até o final das observações, nem na entrevista. Ela é específica ao conteúdo da equação do 2º grau e não era prevista sua ocorrência, mas o seu uso é importante para o cálculo do zero da função quadrática.

Outro exemplo, são as narrativas de diagrama, sistema cartesiano e função afim. A narrativa de diagrama e plano cartesiano ocorreram na sala de aula e seguiram a mesma sequência do conteúdo apresentado e seus vestígios são identificados nas narrativas das funções afim e quadrática. Quanto à narrativa de função afim, reproduziu todos os aspectos do gráfico da função, os eixos de x , y e a reta $y = ax + b$. Ela tem várias aplicações como, classificador para funções linear, constante, identidade, crescente e decrescente.

Uma outra narrativa que merece destaque e que também surpreendeu pela verossimilhança icônica com o gráfico, foi a narrativa da função quadrática. Esta, não fazia parte do arcabouço das investigações e após uma pergunta de conclusão da entrevista feita ao aluno, ela foi esboçada. Sua aplicação didática é ainda maior, pois a partir da sua estrutura é possível fazer relações com parábolas, exponenciais, logarítmicas, seno, cosseno dentre outras.

Portanto, as narrativas são acentuadas nesta dissertação como meio viável comunicativo entre o aluno surdo e o professor de matemática no que tange ao ensino de funções. Nesse

modelo comunicativo, professor e aluno falam a mesma língua, favorecendo a interação pedagógica e o diálogo didático entre o ensino e aprendizagem.

Ser professor de matemática diante desse contexto é algo complexo, pois a didática propõe que o ensino deve ser pautado no ser humano e que promova o despertar nos alunos quanto as suas habilidades e competências necessárias para compreender a matemática. Para isso, é importante ter estratégias e procedimentos que proporcionem um avanço qualitativo no pensamento matemático. Ser intérprete de Libras nesse contexto, também é algo complexo, pois, como profissional inserido no contexto escolar ou acadêmico, os obstáculos linguísticos são desafiadores tão quanto são para os professores.

A título de exemplo, algumas dessas narrativas foram administradas durante a atuação do pesquisador, como intérprete de Libras na UFS. Os acadêmicos surdos dos cursos de Engenharia da computação e florestal, não demonstraram nenhum repúdio ou estranheza as narrativas de delta, função afim e quadráticas contextualizadas nas aulas de Física I, Ecologia e Álgebra Linear I. Esse experimento foi satisfatório, pois, na prática funcionaram coerentemente.

De fato, percebeu-se nas investigações e no experimento descrito que, é na relação LP e linguagem matemática, que a Libras atua como interface do sistema de representação da matemática. Vale lembrar que o sistema de representação é uma linguagem definida, implícita na fala dos professores de matemática, nos livros, nos enunciados, nos conceitos, nos símbolos e nos contextos matemáticos, por isso, as narrativas cumprem o papel de retomar o pensamento matemático.

Por meio das observações, constatou-se também que as narrativas esboçadas, em sala de aula, confirmam sua importância para a efetivação e manutenção da comunicação matemática entre professor-aluno e aluno-alunos. As análises e interpretação dos dados permitiram ver que, as narrativas constituem um material rico de maneira linguística e didaticamente, pois são carregadas de significados (BARDIN, 2011). As análises mostraram que a articulação entre Libras, linguagem matemática e Língua Portuguesa é a chave para a compreensão do conteúdo matemático e conseqüentemente aprendido por parte do estudante surdo.

Por fim, esta pesquisa, reforça a importância das narrativas em Libras para o processo de ensino-aprendizagem do surdo e da potencialidade didática dessas narrativas para a construção do saber matemático. Assim, espera-se que esta dissertação contribua para mais investigações sobre a temática, bem como para a promoção de uma metodologia de ensino de matemática para surdos. Talvez o que deva ser feito, a seguir, seja investigar o impacto que as

possíveis sugestões das narrativas causem no âmbito linguístico da comunidade surda atual e quais as possibilidades de rejeição e aceitação das narrativas em outros níveis de ensino.

Por tanto, entende-se que esta dissertação seja um passo inicial para o estudo de sinais com termos próprios da linguagem da matemática em qualquer nível de ensino-aprendizagem e que a partir desse estudo, mais investigações possam ser feitas, de modo a acrescentar novos entendimentos sobre a relação entre a Libras e a linguagem matemática.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P., SERRAZINA, L., OLIVEIRA, I. **A matemática na educação básica**. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (DEB). 1999. Disponível em: http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/a_matematica.pdf Acesso em: 02/02/2016.
- ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Editora UFPR, 2007.
- ALBUQUERQUE, L. DE **O uso do programa geogebra no ensino de geometria plana de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental das escolas públicas estaduais do Paraná – Caderno pedagógico, PDE/SEED – Paraná, PR, 2008**
- ANDRINI, Á. V. **Praticando matemática**, 9 – 3. ed. renovada. – São Paulo: 2012.
- ARNOLDO JUNIOR, H. **Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do multiplano no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - PUCRS – Porto Alegre, 2010.
- BARBOSA, T. B. **Uma descrição do processo de referenciação em narrativas contadas em línguas de sinais brasileira (libras)**. Dissertação (Mestrado em Linguística). Pós – Graduação em semiótica e linguística geral. Universidade de São Paulo, São Paulo – 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, I. G. **ABNT – manual exemplificado para normalização de trabalhos acadêmicos**: confira o passo a passo a formatação de monografias, dissertações e teses. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2015.
- BARTHES, Roland et al. **Análise estrutural da narrativa**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1976.
- BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som - um manual prático** – trad. Pedrinho A. Guareschi- Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- BASTOS, L. K. **Coesão e coerência em narrativas escolares**. – São Paulo: Martins Fontes, 2001
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal, Porto Editora, 1994.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. – São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 abril de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm. Acesso em: 02/02/2016.
- _____. **Decreto 5.626**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Publicada no Diário Oficial da União em 22/12/2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em 02/02/2016
- _____. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos surdos**. [2. ed.] / coordenação geral SEESP/MEC. – Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. (Série: Saberes e práticas da inclusão)

_____. **Secretaria de educação fundamental.** Parâmetros curriculares nacionais da matemática /Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais.** Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRITO M. R. F. **Solução de problemas e a matemática escolar:** Campinas – SP: Alinea 2006.

BRITO, L. F. **Por uma gramática da língua de sinais.** Rio de Janeiro: Tempo Bras.1995.

BRUNER, J. **Atos de significação.** Porto Alegre: Artmed Editora, 1997.

_____. **A construção narrativa da realidade.** Ed. P. 1-21, (trad. Waldemar F. N.), 1991.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática.** Lisboa: Gradiva, 2010.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais,** 3ª ed. São Paulo, 1998.

_____. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas sociais,** 4ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

CORREA, R.B.S. **A complementaridade entre língua e gestos nas narrativas de sujeitos surdos.** Dissertação (Mestrado em Linguística). Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC – 2007.

COLL, C. P. J. e M. A. (org) **Desenvolvimento psicológico e educação.** – 2 Ed. Porto Alegre: Artmed. 2004.

CUNHA, M I. Conta-Me Agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da faculdade de educação São Paulo** - 1997.

D'AMORE, B. **Epistemologia, didática da matemática e práticas de ensino.** Bolema, Ano 20, nº. 28, Rio Claro (SP), 2007.

_____. **Elementos de didática da matemática.** São Paulo, SP: Livraria da Física, 2007.

D'AMORE, B; D'AMBROSIO, U. **Epistemologia e didática da matemática.** São Paulo, SP: Escrituras, 2005.

DICIO. **Dicionário online de português.** Disponível em <http://www.dicio.com.br/>. Acessado em 01/01/2016.

DUVAL, R. **Semiósis e pensamento humano:** registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2009.

FELIPE, T. A. **Libras em contexto:** Curso Básico: Livro do Estudante / 8ª. Edição, Rio de Janeiro: WalPrint Gráfica e Editora,2007.

_____. **O signo gestual-visual e sua estrutura frasal na língua de sinais dos centros urbanos do Brasil (LSCB).** Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade de Federal de Pernambuco, Recife 1988.

FERNANDES, E. **Surdez e bilinguismo.** Porto Alegre: Mediação, 2010.

FERREIRA, L. **Por uma gramática de língua de sinais** – [reimpr.]. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2010.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & sociedade.** Campinas, n. 79, Ago 2002, p. 257-272.

FIORENTINI, D.;LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2 ed. Campinas: Autores associados, 2009.

- GARCIA, M. N. **surdez e a construção de narrativas coerentes em segunda língua: o português escrito**. Dissertação (Mestrado em Psicologia cognitiva). Programa de Pós-graduação em Psicologia cognitiva – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- GAMA, F. J. **Iconographia dos signaes dos surdos-mudos**. Rio de Janeiro: Typographia Universal de E & H. Laermmet, 1875. Disponível em http://editora-arara-azul.com.br/site/tribuna_livre. Acessado em 01/03/2016.
- GESSER, A. **Libras? Que língua é essa?** São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.
- _____. **Estudo de caso**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2009.
- GÓES, M. C. R. de. **Linguagem, surdez e educação** – 2ed. Campinas, SP: autores Associados, 1999.
- GOLDFELD. M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista**. São Paulo: Plexus, 2001.
- GUARINELLO, Ana Cristina. **O papel do outro na escrita de sujeitos surdos**. São Paulo: Plexus Editora, (2007)
- IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos da matemática elementar: conjuntos e funções**. São Paulo, SP: Atual ed. 2005.
- ISKANDAR, J. I. **Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos**. 5ª edição. Curitiba: Juruá. – 2ª impressão, 2015.
- KENSKI, V. Memória e ensino. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 90, ago. 1994.
- KIPPER, D. **Práticas matemáticas visuais produzidas por alunos surdos: entre números, letras e sinais**. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2015.
- LABOV, W. **Narrative analysis: Oral Version of Personal Experience**. Journal of Narrative and Life History, New Jersey, v.7, 1967
- _____. **Some further steps in narrative analysis To appear in special issue of The Journal of Narrative and Life History**. (tradu. Waldemar Ferreira Netto) – Vol. 7, 1997.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, Cortez, 1994.
- _____. **Didática: velhos e novos temas**. Goiânia, Edição do Autor, 2002.
- LUZ, R. D. **Cenas surdas: os surdos terão lugar no coração do mundo?** – 1ª ed. – São Paulo: Parábola, 2013.
- MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**, 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática: registro de representação semiótica**. 7. Ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.
- _____. **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. (org) 3ª ed. Revisada, 2 reimpr. – São Paulo: EDUC, 2012.
- MICHAELIS, **Dicionário de língua portuguesa**. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>. Acessado em 01/01/2016.

- MCCLEARY, L. E.; VIOTTI, E. C. Transcrição de dados de uma língua sinalizada: um estudo piloto da transcrição de narrativas na língua de sinais brasileira (LSB). In: Heloisa Maria Moreira Lima-Salles. (Org.). **Bilinguismo dos surdos: Questões linguísticas e educacionais**. Goiânia, GO: Cãnone Editorial, 2007.
- NEVES, B. C. **Narrativas de crianças bilíngues bimodais**. Dissertação (Mestrado em Linguística) Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.
- NEVES, M. G. **Surdez e a construção de narrativas coerentes em uma segunda língua: o português**. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, 2007.
- NUNES, V. F. **Narrativas em libras: análise de processos cognitivos**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Linguística) do Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, 2014.
- PAIS, L.C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. São Paulo: Autentica ed. 2008.
- PERRONI, M. C. **Desenvolvimento do discurso narrativo**. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda., 1992.
- QUADROS, R. M.de. **Educação de surdos: aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
- QUADROS, R. M.;KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: ArtMed 2004.
- RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas; colaboradores José Augusto de Souza Peres ... (et al.)**. - 3. ed. - 14. reimpr. - São Paulo Atlas, 2012.
- RODRIGUES, M. U. **Narrativas no ensino de funções por meio de investigações matemáticas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Paulista/Rio Claro, 2007.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da arte” em educação. **Revista diálogo educacional**. Vol. 6, núm. 19, 2006.
- SÁ, N. R. L. **Educação de surdos: a caminho do bilinguismo**. Niterói: EDUFF, 1999.
- SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Letras, 1989.
- SALES, E. R. **A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. Tese (doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista – Rio Claro, 2013.
- SALLES, H. (org.). **Bilinguismo e surdez: questões linguísticas e educacionais**. Goiânia: Cãnone, 2007.
- SANCHEZ, J. C. H. **O ensino de matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas / trad. Ernani Rosa – Porto Alegre: Artmed, 2006**.
- SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007.
- SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal**. São Paulo: Iluminuras/FAPESP, 2001

_____. **A Teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas.** São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. **Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem** – Campina Grande, PB: Editora Realize, 2013. Disponível em <http://editorarealize.com.br/revistas.php>. Acessado em 15/03/2015.

SCHEFFER, N.F. **Sensores, Informática e o Corpo: a noção de movimento no ensino fundamental.** 2001. 242f. (Tese de Doutorado em Educação Matemática) Rio Claro SP, 2001, Tese de doutorado

SILVA, A. C. DA **A arte de narrar: da constituição das estórias e dos saberes dos narradores da Amazônia paraense.** Tese de Doutorado. Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas/Unicamp, Campinas, 2000.

SILVA, J. P. **Demonstrações em uma narrativa em Libras.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Linguística). Programa de Pós-Graduação em Semiótica e Linguística Geral da Universidade de São Paulo, 2014

SKLIAR, C. **A surdez: um olhar sobre as diferenças** / (org.) – Porto Alegre: Mediação, 1998.

SMOLE, K. S. S.; M. I. DINIZ. **Ler, escrever e resolver problema: habilidades básicas para matemática,** (Org.) – Porto alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, K. S. S. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOARES, M. A. L. **A educação de surdos no Brasil.** 2ed – Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

SOUZA, R. C.S. **Educação especial em Sergipe do século XIX ao início do século XX: cuidar e educar para civilizar** Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. – 2009.

SOUSA, A. N. **Educação plurilíngue para surdos: uma investigação do desenvolvimento da escrita em português (segunda língua) e inglês (terceira língua).** Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal Catarina, Florianópolis – SC, 2015.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de pesquisa em educação, IV jornada de prática de ensino, XIII semana de pedagogia da UEM: infância e práticas educativas.** Maringá, PR, 2007. Disponível em http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi. Acessado em 10/02/2016.

STEWART, J. **Cálculo I.** São Paulo, SP: Cengage Learning, 2009

TELES, M. M. **Língua brasileira de sinais – Libras.** São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2010.

VEIGA (Org.), Ilma P. A. **Lições de didática.** Papirus. São Paulo, 2006.

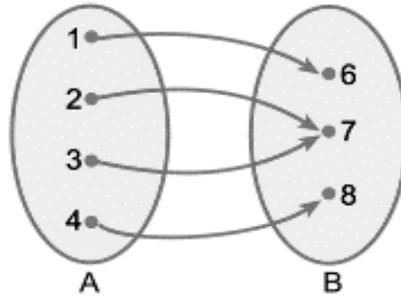
VILA, A. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas; tradução Ernani Rosa.** – Porto Alegre: Artmed, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

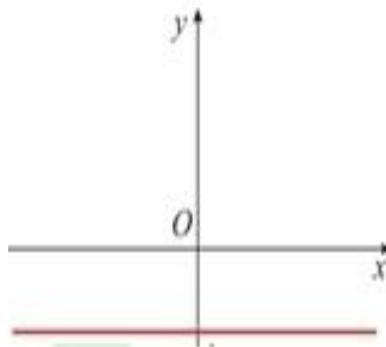
APÊNDICE A – Roteiro da entrevista

PERGUNTA PRINCIPAL	PERGUNTA COMPLEMENTAR	O QUE SE PRETENDE
O que acha das aulas de Matemática?	Você entende bem a Matemática?	Perceber como o aluno, vivência as aulas de matemática e que aspectos mais valoriza e as marcas positivas ou negativas.
	O que lhe ajuda a entender melhor as aulas de matemática?	
	O que lhe ajuda a lembrar dos conteúdos de matemática na prova?	
	Se você fosse o professor como ensinaria matemática?	Conhecer os aspectos didáticos que o aluno, valoriza no processo de ensino e aprendizagem.
O que é um D-I-A-G-R-A-M-A?	Você lembra da palavra diagrama? [Imagem de um diagrama] Isto é um diagrama?	Perceber como o aluno vivenciou os conteúdos sequenciais que formam o conceito de função.
	Diagrama se relaciona com F-U-N-Ç-Ã-O?	Verificar se as narrativas produzidas pelo aluno se relacionam com o conteúdo de funções.
Você aprendeu sobre G-R-A-F-I-C-O?	Você lembra da palavra G-R-Á-F-I-C-O? Você lembra se o professor explicou sobre G-R-A-F-I-C-O? Poderia explicar?	Detectar nas narrativas do aluno se compreendeu sobre gráfico e sua relação para o entendimento de função.
Você aprendeu sobre P-L-A-N-O C-A-R-T-E-S-I-N-O?	[imagem do plano cartesiano] O que é isto?	Descobrir nas narrativas do aluno, se compreendeu sobre plano e sua relação para o entendimento de função
Você lembra o que é uma F-U-N-Ç-Ã-O A-F-I-M?	[imagem de uma função] O que é isto? Conceito de F-U-N-Ç-Ã-O A-F-I-M conhece? Pode explicar?	Verificar se as narrativas produzidas pelo aluno do conteúdo de funções possuem propriedades matemáticas que reproduzam o conceito de funções matemáticas.
Você aprendeu como fazer os cálculos de F-U-N-Ç-Ã-O A-F-I-M?	Função pode representado como? Pode explicar?	Identificar se o aluno compreendeu o conteúdo ensinado em sala de aula.

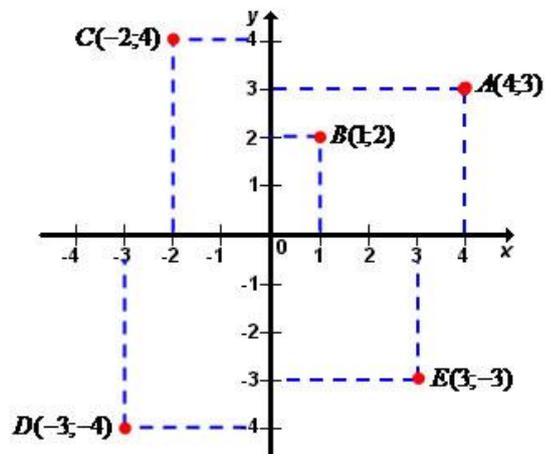
Representação de diagrama



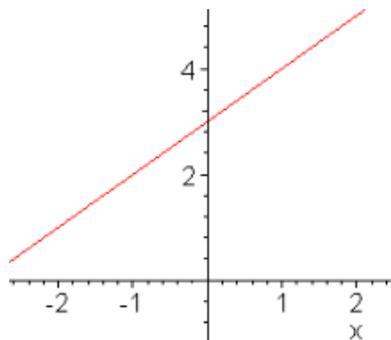
Representação de gráfico



Representação do plano cartesiano



Representação do gráfico da função afim



APÊNDICE B – Documentos de autorização e consentimento da pesquisa

Declaração da Instituição

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Declaramos, a fim de viabilizar a execução do projeto de pesquisa intitulado "**Libras como interface no ensino de funções matemáticas para surdos**: uma abordagem a partir das narrativas, sob a responsabilidade do(s) pesquisador(es) Dr. **Carlos Alberto Vasconcelos** e o Mestrando **Irami Bila da Silva**, que a **Escola Estadual _____**, inscrita no CNPJ nº _____, conforme Resolução CNS 466/12, assume a responsabilidade de fazer cumprir os Termos da Resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 303/2000, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005), além de zelar para que o pesquisador cumpra os objetivos do projeto, por meio de acompanhamento do curso de origem do(s) pesquisador(es) e relatório semestral enviado ao CEP/UFS.

De acordo e ciente,

Aracaju, ____ de setembro de 2015

Prof. _____
CPF: _____

Diretor (a)

Declarações dos Pesquisadores

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Universidade Federal de Sergipe - UFS

Nós, _____ e _____, que realizaremos a pesquisa intitulada “**Libras como interface no ensino de funções matemáticas para surdos**: uma abordagem a partir das narrativas”, declaramos que:

- Estamos cientes e assumimos o compromisso de cumprir os termos da resolução nº 466/12, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 303/2000, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005).
- Assumimos o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- Os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir os objetivos previstos nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários;
- Os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados sob a responsabilidade de PPGECIMA/UFS/CAPES que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa.
- Não há qualquer acordo restritivo à divulgação pública dos resultados;
- Os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa;
- O CEP-UFS será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- O CEP-UFS será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos, resultantes desta pesquisa, com o voluntário;
- Esta pesquisa ainda não foi total ou parcialmente realizada;

Aracaju, _____ de setembro de 2015

Prof. _____

CPF: _____

Mestrando _____

CPF: _____

Declaração de Infraestrutura e Autorização Para Uso da Mesma

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Universidade Federal de Sergipe - UFS

Declaro, conforme Resolução CNS 466/12, a fim de viabilizar a execução da pesquisa intitulada "**LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS PARA SURDOS**: uma abordagem a partir das narrativas, sob a responsabilidade dos pesquisadores _____ e o Mestrando _____, que o **PPGECIMA/UFS/CAPES**, conta com toda a infraestrutura necessária para a realização e que os pesquisadores acima citados estão autorizados a utilizá-la.

De acordo e ciente,

Aracajú ____de setembro de 2015

Profª. _____

CPF:

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Universidade Federal de Sergipe – UFS

Termo de compromisso para utilização de dados (tcud)

Eu, Irami Bila da Silva, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe, pesquisador do projeto "**LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS PARA SURDOS: uma abordagem a partir das narrativas**", assumo o compromisso de preservar a identidade dos sujeitos cujos dados serão coletados na sala de aula do 9º ano do Ensino Fundamental da **Escola Estadual** _____, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 466/2012 do Ministério da Saúde. **Não publicarei, nem anexarei na dissertação de pesquisa em hipótese alguma prints das filmagens, fotografias e/ou imagens parciais ou totais dos sujeitos pesquisados. As filmagens servirão apenas como coleta de dados.** Assumo a responsabilidade de que todas as informações serão utilizadas exclusivamente para execução do presente projeto, e a divulgação destas somente serão feitas através de ilustrações artísticas desvinculadas das imagens dos sujeitos pesquisados.

Aracajú, ____ de setembro de 2015

pesquisador

CPF: _____

Declaração da Instituição

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Declaramos, a fim de viabilizar a execução do projeto de pesquisa intitulado "**LIBRAS COMO INTERFACE NO ENSINO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS PARA SURDOS**": uma abordagem a partir das narrativas, sob a responsabilidade do(s) pesquisador(es) _____ e o Mestrando _____, que a **Escola Estadual** _____, inscrita no CNPJ nº _____, conforme Resolução CNS 466/12, assume a responsabilidade de fazer cumprir os Termos da Resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 303/2000, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005), além de zelar para que o pesquisador cumpra os objetivos do projeto, por meio de acompanhamento do curso de origem do(s) pesquisador(es) e relatório semestral enviado ao CEP/UFS.

De acordo e ciente,

Aracaju, ____ de setembro de 2015

Prof. (a) _____
CPF:

Diretor (a)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, abaixo assinado, responsável pelo menor _____, autorizo a Universidade Federal de Sergipe - UFS, por intermédio do(a)s aluno(a)s, _____ devidamente assistido pela seu orientador, o _____, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

1-Título da pesquisa: Libras como interface no ensino de funções matemáticas para surdos: uma abordagem a partir das narrativas.

2-Objetivos Primários e secundários:

Primários: Investigar as narrativas em Libras durante o processo de ensino-aprendizagem de funções matemáticas para alunos surdos.

Secundários: Identificar quais as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem da matemática, do conteúdo de funções, e as possibilidades encontradas para elucidá-las; Conhecer o papel das narrativas em Libras para o entendimento de conteúdos e conceitos de funções para alunos surdos; Verificar as possíveis propriedades matemáticas do conteúdo de funções nas narrativas elaboradas por alunos surdos.

3-Descrição de procedimentos: a pesquisa caracteriza-se do tipo exploratória, uma vez que, permite proporcionar uma visão geral, porém aproximado acerca de um fato específico. Conforme Gil (2008) pontua que a principal finalidade da pesquisa exploratória é desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Diante do exposto, será definido como delineamento da pesquisa o estudo de caso referente ao acompanhamento de uma turma do ensino fundamental maior na disciplina de Matemática em uma escola pública da cidade Aracaju no Estado de Sergipe, onde será desenvolvida a partir das técnicas de: observação participante juntamente e entrevista não estruturada que será aplicado aos alunos surdos. A coleta de dados se desenvolverá após a revisão da literatura pertinente, a partir dos pressupostos teóricos de vários autores como Perroni (1992), Pontes (2006), Goldfeld (2001), Goes (1999), Caraça (1989), Barthes (1976) dentre outros. O estudo de caso para Bogdan e Biklen (1994), consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico. Yin (1994) faz menção da aplicabilidade do estudo de caso em situações de pouco controle sobre os eventos ou ainda quando o foco, o objeto de pesquisa, se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Para investigar as narrativas em Libras, e conhecer as descrições enunciativas sinalizadas das situações vividas pelos surdos em processo de educação, utilizaremos da técnica da observação participante, pois, “consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada” (GIL, 2008 p. 103). Richardson (2012 p. 261) pontua que o uso dessa técnica permite compreender os hábitos, atitudes, interesses, relações pessoais e peculiaridade da vida diária da comunidade em espaços naturais. Concomitante a observação participante, utilizaremos também a técnica da entrevista, pois, a aplicação da entrevista permite mapear e compreender o modo de vida dos entrevistados, além de ser o “ponto de entrada para o cientista social que introduz, então, esquemas interpretativos para compreender as narrativas dos atores em termos mais conceituais e abstratos, muitas vezes em relação a outras observações”. (BAUER & GASKELL, 2002). A segunda técnica a ser aplicada é a pela entrevista individual e não estruturada. Entrevista individual por que “lidamos com sentido e sentimentos sobre o mundo e sobre os acontecimentos” dessa forma entrevistador e entrevistado estão de maneira diferentes envolvidos na produção do conhecimento (BAUER & GASKELL, 2002). E entrevista não estruturada,

por que essa técnica segundo Richardson (2012) “permite penetrar na mente, vida e definição dos indivíduos”. Na coleta de dados, além das técnicas delineadas, usaremos o diário de bordo escrito ou gravado em vídeo e a filmagem das entrevistas. Bauer & Gaskell, (2002) explica que a imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registro restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais - concretos, materiais. Bogdan & Biklen (1994 p. 205) ressaltam que A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhes permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise dos dados preliminar ocorrerá de modo concomitantemente a recolha. Dessa forma pretende-se garantir a sequência e completude dos dados seguintes. Para a análise das narrativas será utilizado o software ELAN (Eudico Annotator Linguística) para transcrevê-las. Em seguida será aplicado o modo de transcrição proposto McCLEARY & VIOTTI (2007), associado ao sistema de notação em Português Brasileiro (PB) segundo Felipe (2007).

4-Justificativa para a realização da pesquisa: Na minha experiência como professor de matemática numa escola especial no Ensino Básico e atualmente como tradutor e intérprete de Libras na Universidade Federal de Sergipe, pude observar que conhecer e usar a Libras não garante o sucesso na comunicação matemática com os surdos. Atuar nos dois lados do processo educativo do surdo, ou seja, professor e intérprete, me permitiu perceber que a linguagem da matemática constitui um desafio ainda maior para os surdos. Pois, a carência de equivalência lexical entre a Libras e termos específicos da Matemática é frequente. Frequência essa que é preocupante, dado que, o uso da Libras no ensino de matemática para surdos é inevitável. Em vista disso, pesquisar as narrativas em Libras produzidas por alunos surdos em situação escolar, permitirá conhecer as possibilidades didáticas para o ensino deles.

5-Desconfortos e riscos esperados: a presente pesquisa envolve a possibilidade de riscos mínimos, não obstante os cuidados do pesquisador, como: constrangimentos dos sujeitos integrantes do estudo de caso, situações que serão contornadas e permitido, sempre que solicitado pelo voluntário, o desligamento da pesquisa, sem qualquer ônus para os sujeitos. A metodologia dialética está aberta às contradições e conflitos, além do que o procedimento de coleta de dados não retira os sujeitos do espaço de conforto social e linguístico. As entrevistas não estruturadas e individuais permitem aos participantes, sentirem-se mais confortáveis para expressar suas opiniões, porém deve-se ter cuidado para proteger a privacidade dos membros desse grupo. Os participantes poderão discutir livremente os problemas enfrentados no seu ambiente de escolar, mas sempre sendo resguardados de qualquer constrangimento e exposição por outros membros do grupo. Fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

6-Benefícios esperados: Visa contribuir para o alcance dos objetivos que se referem as possibilidades didáticos-pedagógicas das narrativas em Libras, especialmente para as atuações dos professores de matemática e dos tradutores intérpretes de Libras, bem como, no Atendimento Educacional Especializados desenvolvidos nas salas de recurso. Outros produtos parciais e finais também são entendidos como benefícios desta pesquisa: uma Dissertação de Mestrado, uma Comunicações Científicas publicadas em Periódicos qualificados e um Seminário Conclusivo junto aos sujeitos da pesquisa.

7-Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa.

Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

8-Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

9-Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

10-Confabilidade: Os voluntários terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações. **Não publicarei, nem anexarei na dissertação de pesquisa em hipótese alguma prints das filmagens, fotografias e/ou imagens parciais ou totais dos sujeitos pesquisados. As filmagens servirão apenas como coleta de dados.** Assumo a responsabilidade de que todas as informações serão utilizadas exclusivamente para execução do presente projeto, e a divulgação destas somente serão feitas através de ilustrações artísticas desvinculadas das imagens dos sujeitos pesquisados.

11-Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

12-Os participantes receberão uma cópia deste Termo assinada por todos os envolvidos (participantes e pesquisadores).

13-Dados do pesquisador responsável:

Nome:

End.:

Contatos:

ATENÇÃO: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe.

CEP/UFS

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos.

Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze - CEP 49100-000 - São Cristóvão/SE
(79) 2105-6600

Aracaju, _____de setembro de 2015

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL