

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**

CAMPUS SÃO PAULO

FLÁVIA ROBERTA PORTO TEÓFILO

**CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR UMA PROFESSORA DE
MATEMÁTICA DE ESTUDANTES SURDOS: ANÁLISE DE UMA
PRÁTICA EM UMA ESCOLA BILÍNGUE**

SÃO PAULO

2017

FLÁVIA ROBERTA PORTO TEÓFILO

**CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR UMA PROFESSORA DE
MATEMÁTICA DE ESTUDANTES SURDOS: ANÁLISE DE UMA
PRÁTICA EM UMA ESCOLA BILÍNGUE**

Dissertação para a obtenção do Título de Mestre
apresentada ao Programa de Mestrado Profissional
em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São
Paulo – Câmpus São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Armando Traldi Junior

SÃO PAULO

2017

T253c

Teófilo, Flávia Roberta Porto

Conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos: análise de uma prática em uma escola bilíngue / Flávia Roberta Porto Teófilo. São Paulo: [s.n.], 2017. 200 f.

Orientador: Armando Traldi Junior

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2017.

1. Conhecimento do Professor. 2. Estudante Surdo. 3. Trajetória Hipotética de Aprendizagem. 4. Matemática. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.

CDD 510

FLÁVIA TOBERTA PORTO TEÓFILO

CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA DE
ESTUDANTES SURDOS: ANÁLISE DE UMA PRÁTICA EM UMA ESCOLA BILÍNGUE

Dissertação apresentada e aprovada
em 11 de agosto de 2017 como
requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Ensino de
Ciências e Matemática.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Armando Traldi Junior

IFSP – Câmpus São Paulo

Orientador e Presidente da Banca

Prof. Dr. Rebeca Vilas Boas Cardoso de Oliveira

IFSP – Câmpus São Paulo

Membro da Banca

Prof. Dr. Lulu Healy (Siobhan Victoria Healy)

Universidade King's College, London

Membro da Banca

*Sem a curiosidade que me move,
que me inquieta, que me insere
na busca, não aprendo nem
ensino.*

Paulo Freire

Aos Surdos

AGRADECIMENTOS

A Deus sobre todas as coisas.

A minha mãe, dona Teresinha, mulher forte e guerreira que me inspira, obrigada por todo apoio e incentivo.

Ao meu querido marido Rodrigo Tzofilo, pela paciência, apoio e incentivo nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos por todo carinho e compreensão devido minhas constantes ausências. Em especial Raquel e Leandro que acompanharam e me apoiaram nesta trajetória.

A amiga Cinthia Feitosa por incentivar a participar da seleção do mestrado no Instituto Federal.

Ao meu querido professor e orientador Dr. Armando Traldi Junior, ser humano maravilhoso que tive a oportunidade de conviver. Obrigada por toda a contribuição neste trabalho, pela hospitalidade em me receber em sua casa, pelas orientações, pela atenção, pela compreensão, pelos puxões de orelha necessários e todo apoio na finalização desta pesquisa. Muito obrigada!

A professora Dr. Célia Maria Carolino Pires (in memoriam) por sua excelente contribuição na qualificação, pelo exemplo de educadora que ama sua profissão, pelos inúmeros artigos que li e me encantei, pelos Cadernos de Apoio da Prefeitura Municipal de São Paulo, material de excelência que ajudam a montar minhas aulas, pelo Grupo de Trabalho sobre currículo na Prefeitura de São Paulo, que contribuiu para que eu abrisse os olhos para a questão curricular. Muito obrigada!

A professora Dr. Rêbecca Vilas Boas Cardoso de Oliveira, por ter aceitado o convite para ser banca do meu trabalho, pela importantíssima contribuição em minha qualificação, pelas aulas na disciplina “Formação de Professores” que contribuíram de maneira significativa na realização desta pesquisa. Muito obrigada!

A professora Dr. Lulu Haly (Siobhan Victoria Haly) por aceitar o desafio de participar da banca da defesa sem ter visto a qualificação. Muito obrigada!

Às meus amigos do mestrado pelo incentivo, encorajamento e ajuda nestes últimos dois anos: Geovana, Fábio, Marcelo e Tatiane, obrigada pela parceria!

A amiga Patrícia Santos da Silva que tanto me ajudou neste processo, me mostrou a cultura dos surdos de uma maneira apaixonante, traduziu os vídeos com dedicação e esmero, esclareceu muitas dúvidas. Abriu mão de seu descanso para ajudar no meu trabalho, muito obrigada!

A Eliane Ferreira que esclareceu muitas dúvidas durante a pesquisa.

A amiga Nêide Barbosa Granado por toda a ajuda e por me receber em sua casa tão carinhosamente.

A Andreia Gouvêa, nos conhecemos a pouco tempo, mas já admiro. Muito obrigada!

À grupo de pesquisa “Educação Matemática para Estudantes Surdos” que contribuiu para a minha pesquisa.

A Escola Municipal Bilingue para Surdos – Anne Sullivan - por abrir as portas para que a pesquisa acontecesse.

Às queridos estudantes da EMCBs por me acolherem, por todo o carinho e empolgação nas aulas.

A querida professora Inay Rijo que aceitou participar desta pesquisa. Obrigada pelo apoio, pela disponibilidade, pelo tempo dispensado, por toda contribuição e dedicação.

Às professores do Instituto Federal por oportunizarem novas aprendizagens e mudanças de concepções: professora Amanda Cristina Teagno Lopes Marques; professora Diva Valério Novais; professora Elaine Pavini Cintra; professor Gustavo Isaac Killner; professor Nelson Menolli Junior; professor Pedro Miranda Junior. Muito obrigada!

À Instituto Federal por oferecer um curso de qualidade e gratuito.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo compreender quais são os conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática, a partir de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA), para um grupo de estudantes surdos sobre função afim. Foi utilizada uma abordagem qualitativa do tipo intervencionista. Os dados coletados foram obtidos por meio de entrevista semiestruturada com a professora pesquisada, filmagens das aulas e um diário de campo. Esta pesquisa tem como fundamentação teórica os trabalhos de Simon (1995) sobre o uso da THA no ensino de matemática em uma perspectiva construtivista e os trabalhos de Shulman (1986) no que concerne aos conhecimentos do professor. Como componente do Ciclo de Ensino desenvolvido por Simon, a THA foi elaborada a partir dos resultados de pesquisas sobre função afim considerando, enquanto escolha didática, as teorias de Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) e a Pedagogia Visual de Campello (2008). A partir da análise dos dados coletados, é possível afirmar que a THA pode ser utilizada para verificar os conhecimentos mobilizados pelos professores. Em relação ao professor de surdo, é possível afirmar que o conhecimento da cultura e das especificidades destes estudantes, da língua de sinais articulada com a língua portuguesa, dos recursos visuais, do pedagógico e do conteúdo específico são essenciais no processo de ensino.

Palavras chave: Conhecimento do Professor. Estudante Surdo. Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Matemática

ABSTRACT

This article aims to understand which are the mobilized knowledge of a mathematics teacher from a Hypothetical Trajectory of Learning (HTL) to a group of deaf students about Affine Function. A qualitative interventionist approach was used. The data were obtained through a semi-structured interview with the researched teacher, the classes which were filmed and a diary. Its research's theory is based on the works of Simon (1995) about the usage of the HTL in the teaching of mathematics in a constructive perspective as well as the works of Shulman (1986) in relation to the teacher's knowledge. As a component of the Education Cycle which was developed by Simon, HTL was created within the results of the researches about Affine Function considering, as didactic choice, Duval (2003) Semiotic Representation Records as well as Campello (2008) Visual Pedagogy. From the analysis of the collected data, it is possible to affirm that the HTL may be used as a tool to verify the mobilized knowledge by the teachers. Concerning the teacher of deaf students, it is possible to say that the knowledge of culture and of the specificities of these students, of the visual and pedagogical resources, specific content and the Sign Language joined with the Portuguese Language are essential in the learning process.

Key Words: Teacher's knowledge. Deaf student. Hypothetical Trajectory of Learning. Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado	32
Figura 2: Domínios do conhecimento do professor, trajetória hipotética de aprendizagem e interações com os alunos	33
Figura 3: Adaptação do ciclo de ensino de matemática para a presente pesquisa	36
Figura 4: Registros de Representação Semiótica	41
Figura 5: Modelo de Raciocínio (MRPA)	51
Figura 6: Cadernos de Apoio e Aprendizagem - Libras	86
Figura 7: Sala de aula	87
Figura 8: Livro utilizado em escolas municipais.....	89
Figura 9: Livro utilizado em escolas municipais.....	90
Figura 10: Material próprio da Prefeitura Municipal de São Paulo	91
Figura 11: Exemplos de Adição e subtração de polinômios	127
Figura 12: Atividade gráfico.....	128
Figura 13: Aula expositiva - transformação de horas em minutos	129
Figura 14: Atividade - construção do pensamento proporcional	129
Figura 15: Professora fazendo intervenções na mesa dos estudantes.....	130
Figura 16: Estudantes participando das aulas.....	131
Figura 17: Estudante participando da aula	133
Figura 18: Interação entre os estudantes	135
Figura 19: Expressão algébrica resolvida pelo aluno 1	137
Figura 20: Respostas dos estudantes	138
Figura 21: Dramatização	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos diferentes registros da atividade matemática	40
Quadro 2: Relações entre os conhecimentos do professor	52
Quadro 3: Tarefa 1 – atividade 1	96
Quadro 4: Tarefa 1 – atividade 2	98
Quadro 5: Tarefa 2 – atividade 1	101
Quadro 6: Tarefa 2 – atividade 2	102
Quadro 7: Tarefa 2 – atividade 3	104
Quadro 8: Tarefa 2 – atividade 4	105
Quadro 9: Tarefa 2 – atividade 5	106
Quadro 10: Tarefa 3 – atividade 1	108
Quadro 11: Tarefa 3 – atividade 2	109
Quadro 12: Tarefa 3 – atividade 3	110
Quadro 13: Tarefa 3 – atividade 4	111
Quadro 14: Tarefa 3 – atividade 5	112
Quadro 15: Tarefa 4 – atividade 1	114
Quadro 16: Tarefa 4 – atividade 2	115
Quadro 17: Tarefa 4 – atividade 3	116
Quadro 18: Tarefa 4 – atividade 4	116
Quadro 19: Tarefa 1 – atividade 1	122
Quadro 20: Tarefa 1 – atividade 2	122
Quadro 21: Tarefa 2 – Atividade 1	124
Quadro 22: Tarefa 2 – Atividade 2	124
Quadro 23: Tarefa 2 – Atividade 3	126
Quadro 24: Tarefa 1 – atividade 1	142

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
I. PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA.....	19
II. PERCURSO METODOLÓGICO	23
CAPÍTULO I – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	27
1.1 Construtivismo e Pedagogia da Matemática	27
1.2 Trajetória Hipotética de Aprendizagem	30
1.2.1 Composição de uma THA.....	34
1.2.2 Ciclo de ensino de Matemática para a presente pesquisa	36
1.3 Registros de Representação Semiótica – escolha didática para a THA. 37	
1.4 Pedagogia Visual – escolha didática para a THA.....	42
1.5 Conhecimentos necessários à docência	46
1.6. Levantamento de pesquisas sobre a temática deste trabalho	53
1.6.1 Pesquisas que tratam do processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo	54
1.6.2 Pesquisas que utilizaram como referencial teórico a Trajetória Hipotética de Aprendizagem proposta por Simon (1995).....	58
1.6.3 Pesquisas que tratam sobre o ensino e aprendizagem de função	61
1.6.4 Pesquisas que tratam especificamente da formação do professor no que concerne ao ensino de função do 1º grau para estudantes de 9º ano, considerando a teoria de Shulman.....	66
CAPÍTULO II – HISTÓRICO EDUCACIONAL DO ESTUDANTE SURDO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	70
2.1 Breve histórico da educação dos surdos no Mundo e no Brasil	70
2.2 Correntes Metodológicas	76
2.2.1 Oralismo	77
2.2.3 Bilinguismo	80
2.5 Escolas Municipais de Educação Bilíngue para Surdos e a Formação do Professor	85

CAPÍTULO III - TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM – INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE FUNÇÃO	88
3.1.1 Tarefa I – Regularidades	95
3.1.2 Tarefa 2 – Variações entre grandezas	99
3.1.3 Tarefa 3 – Construção do Pensamento Proporcional.....	107
3.1.4 Tarefa 4 – Dependência entre grandezas	113
CAPÍTULO IV – ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA THA.....	117
4.1 Breve resumo do desenvolvimento na sala de aula	117
4.2 Categorias de análise	117
4.2.1 Professora envolvida na investigação (perfil)	117
4.2.2 Participação da professora na elaboração	120
4.2.3 Participação da professora no desenvolvimento	127
4.2.4 Gestão da THA em sala de aula	130
4.2.5 Organização da sala de aula	134
4.2.7 Atitude dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades	140
4.2.8 Problemas relacionados a compreensão dos enunciados	141
4.3 Percepções da professora pesquisadora	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
REFERÊNCIAS	153
PRODUTO FINAL.....	161
APÊNDICE I	195
ANEXO I.....	196
ANEXO II	199

Apresentação da pesquisa

O interesse pela pesquisa surgiu no ano de 2013 em uma escola do município de São Paulo, quando me deparei com um aluno surdo. No início fiquei desesperada, pois era algo novo, um desafio visto que não dominava a língua dele nem tampouco a forma como ele aprendia. Apesar de ter um interprete constantemente em minhas aulas, senti a necessidade de saber mais, compreender este mundo tão desconhecido para mim, que é o do estudante surdo.

O estudante surdo em questão estava no sétimo ano do Ensino Fundamental, convivia bem com os colegas que aprenderam a Libras e se comunicavam constantemente com o estudante. Em relação a matemática, o estudante apresentava dificuldade nas operações básicas tais como adição e subtração, como qualquer estudante ouvinte. Multiplicação e divisão era praticamente impossível, a impressão que tinha é que ele nunca tinha de fato aprendido alguma operação. Ao se deparar com os números inteiros, ficou ainda mais complicado e eu, na minha falta de experiência com estudantes surdos, não consegui levá-lo a compreensão deste conceito, mesmo porque existiam outros conceitos a serem aprendidos.

Em relação a álgebra, trabalhei com a turma do estudante, equação do 1º grau a partir de uma sequência didática em que os alunos precisavam descobrir o valor do “quadrado”, em situações bem simples até chegar nas mais complexas a fim de desenvolver o conceito de balança. Situações tais como “ $\square - 2 = 0$ ” eram facilmente resolvidas pelos estudantes, porém situações como “ $\square + 2 = 0$ ” ; “5. $\square + 2 = 7$ ” traziam grandes dificuldades, principalmente ao estudante surdo devido a dificuldade da língua.

A experiência com o aluno surdo durou pouco, somente um bimestre, mas me mostrou a complexidade de se ensinar este estudante sem dominar a sua

língua bem como a história vivida pelos surdos em nosso país. Infelizmente o desejo de querer saber mais sobre a surdez acabou ficando para trás devido aos muitos afazeres da prática e também a outros alunos que demandavam atenção e estudo tais como, autistas, deficientes visuais, deficientes mentais, entre outros.

Em 2015 ingressei no Mestrado Profissional para fazer parte de um grupo de pesquisa “Educação Matemática para estudantes Surdos”, no Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - SP. Este grupo foi iniciado no segundo semestre de 2014 com a participação de mestrandas, sob a coordenação do professor Armando Traldi Junior. O objetivo de pesquisa do grupo é compreender os conhecimentos do professor de matemática dos estudantes surdos, desenvolvendo assim um conjunto de dissertações a fim de integrar estudos da área de Educação Matemática no processo de ensino do estudante surdo. A partir da participação neste grupo o desejo de querer compreender a especificidade deste estudante no processo de ensino e aprendizagem de matemática reapareceu, motivando assim este trabalho.

O direito à educação para todos consta em diversos documentos oficiais tais como: Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH, 1948), na Declaração de Salamanca (1994), no documento da Convenção de Guatemala (1999). Em relação ao Brasil, o direito a educação está previsto na Constituição Federal (1988), no Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996 e no Plano Nacional de Educação – Lei nº 10172/2001, de 09 de janeiro de 2001.

No que concerne à Educação Especial, temos a Resolução CNE/CEB nº 2/2001, decorrente do Parecer nº 17/2001, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, determinando, no Art. 2º, que:

Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001).

Nessa perspectiva é imprescindível que a qualidade do ensino seja para todos os estudantes, incluindo assim os surdos e suas especificidades, sua cultura e sua língua.

Dentro deste contexto, os conhecimentos do professor são essenciais no processo de ensino. Shulman (1987) traz sete categorias de conhecimentos para o ensino: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento das características cognitivas dos alunos, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos objetivos educacionais e de seus valores, além de suas bases históricas e filosóficas. Entre essas categorias, Shulman (1987) enfatiza o conhecimento pedagógico do conteúdo, pois agrega os diferentes corpos de conhecimento necessários para o ensino.

Considerando a necessidade de uma educação de qualidade para todos e para cada um em que as particularidades são respeitadas, a formação do professor é imprescindível. Assim foi traçado o objetivo deste estudo que é compreender os conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática, a partir de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem, para um grupo de estudantes surdos sobre função afim.

Para Simon (1995) as THA consistem em objetivos para a aprendizagem a partir de tarefas matemáticas que serão usadas para promover a aprendizagem dos estudantes como o levantamento de hipóteses dessa aprendizagem. Essa trajetória considera as particularidades dos alunos em relação a sua aprendizagem e seus conhecimentos prévios além dos conhecimentos da professora que será pesquisada indo ao encontro das categorias propostas por Shulman (1987).

Para tal, será desenvolvido junto a professora de uma escola bilíngue uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem sobre noções de função afim considerando, enquanto escolha didática, a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval (2011) e Pedagogia Visual de Capello (2008) para a realização da Trajetória Hipotética de Aprendizagem.

A teoria de Registros de Representação Semiótica proposta por DUVAL (2003), mostra que os registros de representação libertam os discentes do

“enclausuramento de registro que impede o aluno de reconhecer o mesmo objeto matemático em duas de suas representações bem diferentes”. Sendo assim, considerando que a aprendizagem do surdo é, principalmente, visual, esta teoria pode contribuir com a elaboração da THA em que se utilizará diferentes registros de representação.

Já a teoria da Pedagogia Visual, destaca a necessidade de se trabalhar com imagens a fim de possibilitar a compreensão do estudante surdo visto que, somente o domínio da língua de sinais não é suficiente para dar conta de todo o processo de aprendizagem destes estudantes.

A escolha do objeto matemático função afim para elaboração da Trajetória Hipotética de Aprendizagem se deu por se tratar de um conteúdo possível de ser aplicado em diferentes situações do cotidiano, possibilitando uma maior compreensão do estudante em relação a situações que envolvem variação. Além disso, o estudo das funções de acordo com os PCNEM (1999) permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica, a linguagem das ciências e também as várias conexões dentro e fora da própria matemática.

Sendo assim o trabalho está organizado da seguinte forma: na introdução apresentamos a pesquisa, a problemática e justificativa além do percurso metodológico.

No capítulo I apresentamos os pressupostos teóricos e o levantamento de pesquisas referente aos estudos já feitos em relação aos conhecimentos do professor do estudante surdo, Trajetória Hipotética de Aprendizagem, ensino sobre noções de função afim e formação do professor.

No capítulo II apresentamos o histórico educacional vivenciado pelo estudante surdo no mundo e no Brasil. Ainda neste capítulo, apresentamos o cenário da pesquisa.

No capítulo III apresentamos a 1ª versão da Trajetória Hipotética de Aprendizagem, bem como o porquê da escolha das atividades propostas.

No capítulo IV apresentamos a análise da elaboração e do desenvolvimento da THA na sala com os estudantes surdos, o perfil da professora pesquisada, as mudanças propostas na THA e os conhecimentos mobilizados pela professora em todo o processo.

Por fim, encerramos com as considerações finais relatando os resultados bem como sugerindo outras pesquisas.

I. Problemática e Justificativa

Pode se considerar a Conferência Mundial de Salamanca realizada na Espanha em 1994, como um marco relevante para a educação especial; nesta conferência é reconhecida a necessidade de providências a fim de garantir educação de qualidade para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais. Conforme a Declaração de Salamanca (1994):

[...] as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas devem se adequar [...] elas constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos (pp. 8-9).

Embora o objeto de pesquisa esteja em uma escola bilíngue¹ e não inclusiva, as discussões sobre a inclusão abriram precedentes para reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem de várias deficiências, entre elas a educação do estudante surdo. E mais, a declaração de Salamanca coloca que:

As escolas especiais também poderão servir como centros de formação e de recursos para o pessoal das escolas regulares. Finalmente, essas escolas – ou as unidades dentro das escolas inclusivas – podem continuar a prestar a educação mais adequada a um número relativamente reduzido de crianças com deficiência que não podem ser atendidas de forma eficaz nas classes ou escolas regulares. (1994, p. 12)

Na perspectiva da educação inclusiva, todos os estudantes precisam frequentar uma escola regular, desta forma o número de escolas bilíngues para surdo é bem restrito, limitando assim o atendimento adequado dos estudantes

¹ Nesta proposta entende-se a Língua sinalizada como materna para o sujeito surdo, devido suas características, por primazia visual, que compensam eficazmente a falta de comunicação, situação imposta pela deficiência auditiva. A Língua sinalizada é reconhecida como L1, ou primeira Língua. Por serem as principais características das Línguas oficiais, que são utilizadas pela grande maioria nas comunidades, orais e auditivas, são entendidas nesta proposta como segunda língua para o sujeito surdo, ou L2.

com deficiência. Cabe ressaltar que há pesquisas que não consideram a surdez enquanto deficiência, mas sim uma diferença que coloca o povo surdo como um grupo étnico. Segundo Sá (2002):

“Grupo das pessoas surdas poderia ser considerado como um grupo étnico. A etnia é defendida, geralmente através de duas dimensões: raça e língua. No caso das pessoas surdas, a língua é uma importante categoria definidora [...]. As pessoas surdas são vistas como um grupo físico diferente, isto é, como se fosse uma raça diferente, ou seja, elas se tornam racializadas através da língua – de sinais – diferente que utilizam” (SÁ, 2002, p. 60)

O povo surdo não tem nação definida, pois podem ser brasileiros, chineses, americanos, entre outros, porém com uma língua diferente do seu país de origem, pertencente a uma cultura específica. Segundo Sacks:

Nascer surdo é infinitamente mais grave do que nascer cego pelo menos de forma potencial. Isso porque os que têm surdez pré-linguística, incapazes de ouvir seus pais, correm o risco de ficarem seriamente atrasados, quando não permanentemente deficientes, na compreensão da língua, a menos que se tomem providências eficazes com toda a presteza. E ser deficiente na linguagem por um ser humano, é uma das calamidades mais terríveis, porque é apenas por meio da língua que entramos plenamente em nosso estado e cultura humanos, que nos comunicamos livremente com nossos semelhantes [...]. Se não pudermos fazer isso ficaremos incapacitados e isolados [...]. E, de fato, podemos ser tão pouco capazes de realizar nossas capacidades intelectuais que pareceremos deficientes mentais. (SACKS, 1988, p. 22)

Os autores Sacks (1998) e Sá (2002), afirmam que é relevante para o desenvolvimento cognitivo do estudante surdo o acesso o mais cedo possível a uma comunidade que fale a sua língua a fim de que se apropriem de elementos culturais, tenham acesso ao conhecimento, se integrem a sociedade e tenham um bom desenvolvimento cognitivo.

Outra pesquisadora que discute sobre essa temática é Campello (2007), ela afirma que a aprendizagem do estudante surdo está relacionada com o domínio da língua de sinais tanto do estudante quanto do professor e mais, há necessidade de se investir na experiência visual.

No que concerne à matemática, podemos afirmar a partir da experiência da pesquisadora como professora de escola inclusiva, que há diversas dificuldades, entre elas, a falta de material que atenda às necessidades dos

estudantes surdos, a comunicação entre professor e aluno e a falta de conhecimento da cultura do estudante surdo.

Skliar (1997), afirma que com exceção do português, faltam pesquisas na busca por estratégias para o ensino de Matemática, Inglês, geografia, Redação, Química, Física, etc. Ainda para o autor, explicar o conteúdo por meio de sintaxe matemática específica constitui uma barreira à aprendizagem, mesmo que o professor seja usuário de sinais ou que haja intérprete na classe.

Segundo Sacks (1998) a língua materna do surdo é a Língua de Sinais, sendo assim a maioria dos surdos não compreende com muita clareza o português escrito. Ainda é necessário considerar que, embora a língua materna do surdo seja a Língua de Sinais, nem todos os surdos tem acesso desde de bem pequenos, pois muitos têm pais ouvintes que não conhecem as especificidades dos surdos.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é o fato de a Língua Brasileira de Sinais – Libras – ser reconhecida, enquanto lei, em 2002 (Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002), ou seja, é bem recente, o que limita os estudos referentes ao processo de ensino de matemática considerando esta língua.

Para Neves (2011), sujeitos surdos que passaram por vários anos de escolarização apresentam muitas defasagens, mesmo tendo a mesma capacidade cognitiva de um ouvinte, a diferença acontece devido à falta de didática que considera as particularidades do estudante surdo e também a falta de contato com a Língua de Sinais nos primeiros anos de vida.

Considerando a necessidade de pesquisas e de material para o ensino de matemática para estudantes surdos, neste trabalho propomos a realização de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) de Simon (1995). Esta teoria tem como princípio o construtivismo bem como as hipóteses do professor em relação a aprendizagem dos alunos.

Simon (1995) afirma que a Trajetória Hipotética de Aprendizagem se trata de uma sequência de atividades que considera os conhecimentos em relação ao ensino de matemática do professor bem como as hipóteses sobre os conhecimentos de seus alunos em relação a aprendizagem e conhecimentos prévios. A THA não é imutável, pelo contrário, no decorrer de seu

desenvolvimento, a partir da avaliação do processo pelo professor, pode mudar pois considera as situações de aprendizagem vivenciadas por todos os envolvidos.

Portanto, ao elaborar a THA, o professor poderá explicitar seus conhecimentos tanto acerca do ensino da matemática quanto a especificidade da surdez, no caso desta pesquisa.

Para a realização da THA, o tema escolhido foi função, pois corroboramos com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O estudo de função 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. (BRASIL, 2002, p. 12)

A partir deste documento, podemos afirmar que o ensino de função é central no ensino e na aprendizagem em matemática, pois é aplicada em outros campos de conhecimento, articula diversas áreas e contribui para o pensamento matemático. Para Trindade:

[...]deveríamos propor aos alunos situações-problema que favorecessem a construção com significado do conceito de função. Situações-problema que motivem os alunos a explicar mudanças, a encontrar regularidade entre mudanças, a perceber mudanças e relações entre elas como um problema merecedor de uma explanação científica. Situações que possibilitem aos alunos aplicar o conhecimento de funções para explicar fenômenos de sua vida diária, econômica e social, bem como os inúmeros fenômenos da Física e de outras Ciências (Trindade, 1986, p. 136)

Neste sentido, para a elaboração da Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) consideramos as diversas situações em que se pode utilizar função, além disso serão utilizadas duas teorias: Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval e Pedagogia Visual de Ana Regina e Souza Campello, a fim de contemplar todas as representações de função e suas articulações de maneira significativa considerando que para os estudantes surdos compreenderem é necessário que o aspecto visual da THA vá ao encontro de suas particularidades.

Temos como hipótese que a articulação entre essas teorias ajudará na realização da análise de conhecimentos específicos da matemática para o ensino do professor de estudantes surdos, visto que enquanto a THA consiste em colocar o professor em um papel ativo na elaboração de atividades, a teoria de registros de representação e a pedagogia visual propõem uma discussão acerca de aspectos didáticos relevantes ao processo de ensino e aprendizagem. A teoria proposta por Shulman (1986) auxiliará na construção de hipóteses de análise dos conhecimentos mobilizados pela professora ao analisar e desenvolver a THA.

Diante do contexto do estudante surdos e suas especificidades e da complexidade do conhecimento do professor de matemática que está muito além do conteúdo, lançamos a seguinte questão de pesquisa:

Quais conhecimentos são mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos na reelaboração e desenvolvimento de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem?

Para responder a essa questão, foi proposta uma THA para a professora de uma escola municipal bilíngue de Ensino Fundamental, para que a mesma faça alterações que considerar necessárias e mais, desenvolva a atividade considerando as particularidades dos estudantes surdos.

II. PERCURSO METODOLÓGICO

A partir do problema de pesquisa, a abordagem adotada nesta pesquisa é do tipo qualitativa, principalmente por ter como objetivo compreender conhecimentos mobilizados pela professora durante o desenvolvimento da Trajetória Hipotética de aprendizagem. O histórico da educação de surdos e as correntes metodológicas ajudaram a definir o tipo de escola que contribuiu com o objetivo deste estudo.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), são características da pesquisa qualitativa:

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal: os dados serão coletados direto na fonte, no caso desta pesquisa, uma escola bilíngue. A pesquisa foi acompanhada constantemente pela pesquisadora a fim de observar e compreender todas as ações ocorridas no contexto da escola bilíngue, visto que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre. Desta forma, o desenvolvimento da Trajetória Hipotética de Aprendizagem ocorreu considerando as particularidades da escola em questão e dos alunos e professores que fazem parte da realidade étnica dos surdos;

2. A investigação qualitativa é descritiva: os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os dados consistem em transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, entre outros. O objetivo foi analisar os dados em toda a sua riqueza. Nesta pesquisa, as ações da professora pesquisada foram consideradas e analisadas enquanto potencial no que se refere aos saberes mobilizados ao se ensinar estudantes surdos. Situações tais como: reformulação da Trajetória Hipotética de Aprendizagem, forma de desenvolvimento da THA e gestão da sala de aula;

3. Os investigadores que desenvolvem estudos qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos: a proposta desta pesquisa não foi verificar as aprendizagens ocorridas, apesar de ser relevante, mas sim compreender o processo de ensino;

4. Os investigadores que desenvolvem estudos qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.

5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa: compreender as perspectivas da professora pesquisada no que concerne ao processo de ensino dos estudantes surdos, faz parte desta pesquisa. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas antes e durante o desenvolvimento da THA, além disso a própria THA forneceu elementos da perspectiva da professora, visto

que ela foi reformulada a partir da experiência de ensino com estudantes surdos da professora. Houve um diálogo constante entre a pesquisadora e a professora pesquisada, sobre os significados dados a THA.

Há uma variedade de pesquisas qualitativas, para este projeto a pesquisa intervenção foi adotada. De acordo com Rocha e Aguiar (2003) “consiste em uma tendência das pesquisas participativas que busca investigar a vida de coletividades na sua diversidade qualitativa, assumindo uma intervenção de caráter socioanalítico”.

A pesquisa intervenção é realizada em conjunto com a pessoa pesquisada, sendo assim não é estanque, ocorrendo mudanças no processo ao se realizar a pesquisa. Reason (1994, apud Estevam, 2015, p. 23) ressalta que “uma metodologia de pesquisa participativa, em que conduzimos a pesquisa com as pessoas ao invés de ser sobre as pessoas busca acabar com essa divisão, propondo que pessoas de todos os tipos possam pesquisar juntos sobre sua experiência e sua prática”.

Na pesquisa-intervenção, a relação pesquisador/objeto pesquisado é dinâmica e determinará os próprios caminhos da pesquisa, sendo uma produção do grupo envolvido. Pesquisa é, assim, ação, construção, transformação coletiva, análise das forças sócio-históricas e políticas que atuam nas situações e das próprias implicações, inclusive dos referenciais de análise. É um modo de intervenção, na medida em que recorta o cotidiano em suas tarefas, em sua funcionalidade, em sua pragmática – variáveis imprescindíveis à manutenção do campo de trabalho que se configura como eficiente e produtivo no paradigma do mundo moderno. (AGUIAR; ROCHA, 2000, s/p).

Neste tipo de pesquisa há combinação entre intervenção e pesquisa em que se considera os conhecimentos locais. Os professores não investigam suas próprias práticas nem os investigadores se colocam fora desta prática. A pesquisa-intervenção é um método qualitativo que vai ao encontro das especificidades da Trajetória Hipotética de Aprendizagem contribuindo para a compreensão dos conhecimentos mobilizados pela professora no que concerne ao ensino do estudante surdo.

A investigação ocorreu em uma escola bilíngue em que uma professora, em particular, contribuiu junto a pesquisadora na reelaboração e

desenvolvimento de uma THA. A professora pesquisada irá reelaborar uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem a partir de uma versão realizada pela pesquisadora, além disso desenvolverá esta THA em uma turma do 9ºano sobre os conceitos introdutórios de função. A pesquisa foi organizada em três momentos:

1ª MOMENTO: Construção da 1º versão da Trajetória Hipotética de Aprendizagem a partir de resultados de pesquisas no campo da Educação Matemática, considerando a Teoria de Registros de Representação Semiótica e a Pedagogia Visual.

2ª MOMENTO: Primeiro contato com a professora que contribuiu com o desenvolvimento do trabalho, por meio de uma entrevista semiestruturada ocorreu o levantamento do perfil e a busca por sugestões para uma possível 2º versão da THA. A realização da THA com os estudantes surdos do 9º ano ocorreu também neste momento em que a pesquisadora coletou dados para análise.

3ª MOMENTO: Análise dos dados a partir de uma abordagem interpretativa, considerando as teorias estudadas nesta pesquisa. As considerações finais ocorreram também neste momento.

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se a observação e a entrevista semiestruturada. Assim, a análise foi descritiva e analítica, em que o processo de ensino de matemática foi observado e estudado para a compreensão dos conhecimentos do professor para o ensino do estudante surdo.

CAPÍTULO I – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Neste capítulo apresentamos os pressupostos teóricos sobre o construtivismo e a Trajetória Hipotética de Aprendizagem de Martin Simon (1995) que se baseia na perspectiva construtivista de aprendizagem.

As teorias de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval (2003) e a Pedagogia Visual de Ana Regina e Souza Campello (2008) também são apresentadas neste capítulo enquanto escolha didática para a elaboração da Trajetória Hipotética de Aprendizagem.

Shulman (1986) e suas contribuições são relatadas a fim de compreender os conhecimentos mobilizados do professor no processo de ensino.

O levantamento de pesquisas pertinentes a este trabalho, encerra o capítulo e traz elementos relevantes, visto que contribui para a elaboração de hipóteses além de legitimar a pesquisa.

1.1 Construtivismo e Pedagogia da Matemática

Coll e Solé (2009) defendem o construtivismo como um referencial explicativo, composto por diversas contribuições teóricas que auxiliam o professor nas ações que ocorrem no processo de ensino tais como: planejamento, aplicação e avaliação do ensino. Partem da consideração social e socializadora da educação escolar em que se considera a reflexão da prática pedagógica de “como se aprende” e de “como se ensina”, considerando o contexto dos indivíduos envolvidos.

Desta forma, o construtivismo não se trata de um manual e/ou receita que precisa ser seguida à risca sem considerar as especificidades de cada um. Ao contrário, Coll e Solé, afirmam a necessidade de teorias que contribuam com instrumentos de análise e reflexão sobre a prática, “teorias que podem e devem enriquecer-se infinitamente com contribuições acerca de como influem, nesta aprendizagem e no ensino” (SOLÉ, 2009, p. 12).

O processo de ensino e aprendizagem é complexo, para Coll e Solé (2009) a elaboração de um plano de ensino precisa conter, pelo menos, os

seguintes questionamentos: Como, por que e quando os alunos aprendem? Por que às vezes não conseguem aprender? O que o professor deve e pode fazer para que os alunos aprendam? Aprender é construir conhecimento ou repetir? Assim é preciso buscar nas teorias suporte e explicações destas interrogações.

Segundo Coll e Solé (2009), o papel do professor não se limita a um “transmissor de informações”, mas sim de mediador no processo de construção do conhecimento que propõe situações de ensino para a aprendizagem considerando a disponibilidade dos estudantes bem como seus conhecimentos prévios.

No que concerne à matemática, Martin Simon (1995) entende que a aprendizagem é um processo de construção individual e social em que o professor é o mediador de um trabalho estruturado que compreende a aprendizagem dos estudantes.

Para o autor compreender o desenvolvimento da aprendizagem em matemática é essencial e a perspectiva construtivista está contribuindo nas reformas do ensino de Matemática. Ele usa o termo “Pedagogia da Matemática” para referir-se a todas as contribuições para a educação matemática na sala de aula, nas pesquisas educacionais e para o currículo. Simon (1995) acredita ser um desafio a reconstrução desta Pedagogia baseada em uma perspectiva construtivista, pois necessita de tomadas de decisões referentes aos conteúdos matemáticos e das tarefas de ensino. Segundo Pires, ao referir-se à “Pedagogia da Matemática”, Simon

Explica que o termo “Pedagogia” tem a intenção de significar todas as contribuições para a educação matemática na sala de aula. Dessa maneira, Simon inclui não apenas um trabalho multifacetado do professor, mas também o currículo a ser construído e o desenvolvimento de materiais de ensino. O foco específico de seu trabalho está na tomada de decisão a respeito de conteúdos matemáticos e nas tarefas de ensino da matemática em sala de aula (PIRES, 2009, p. 7)

Para expor sua proposta de Ciclo de Ensino de Matemática e de Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem, Simon busca relações entre construtivismo e pedagogia de matemática. Para o autor os professores precisam ter como finalidade a construção de uma prática que permita seus alunos percorrerem o caminho da aprendizagem. Segundo Pires (2009, p. 10) “este é o desafio fundamental que deve fascinar os professores de Matemática, o que implica na

necessidade de reconstruir meios para fazer conhecer a Matemática na escola e, deste modo, meios para ensinar Matemática”, desta forma cabe ao professor desenvolver junto aos estudantes caminhos para a aprendizagem em uma perspectiva construtivista, lembrando que:

Não há referências a respeito da operacionalização de uma perspectiva construtivista social, sem contradizê-la. Comumente é usada a denominação “ensino construtivista”. No entanto, o construtivismo não oferece uma noção de como resolver os problemas de ensino ou de como efetivá-lo (PIRES, 2009, p. 10)

Cabe ressaltar que há uma visão errada e simplista da concepção construtivista que autores como Simon (1995) e Pires (2009) criticam:

Considera excessivamente simplista, aproveitar a conexão do construtivismo para o ensino com a romântica noção “deixe os alunos sozinhos e eles construirão seu conhecimento matemático”. Ou igualmente: “Colocar alunos em grupos e deixá-los socializar o modo como eles resolvem seus problemas”. Nas experiências educacionais brasileiras, ideias como estas foram veiculadas de forma maciça e ocasionaram grandes problemas no que se refere ao papel do ensino e do professor. (PIRES, 2009, p. 11)

Para Coll e Solé (2009), o professor deve conduzir as aprendizagens dos alunos por meio de auxílios que variam em quantidade, tipo e qualidade a fim de atender suas necessidades e desenvolvimento da autonomia. Mauri (2009) afirma que o professor deve ensinar o aluno a aprender a aprender, os alunos são aprendizes ativos que constroem o próprio conhecimento por meio de atividades adaptadas ao seu nível de compreensão, as intervenções do professor em momentos oportunos são imprescindíveis para não se perder a aprendizagem.

Segundo Mauri (2009), há dois requisitos que precisam ser garantidos em qualquer processo de ensino e aprendizagem: saberes pessoais dos alunos (conhecimentos prévios, motivação para aprender, crença na própria capacidade de aprender) e disposição dos professores para ensinar (como ativar os conhecimentos prévios por meio de atividades adequadas ao nível da classe que permitam estabelecer relações entre a nova tarefa e as realizadas anteriormente).

Os conhecimentos prévios, na perspectiva construtivista, são fundamentais na construção de novos significados. “Grande parte da atividade mental construtivista dos alunos deve consistir em mobilizar e atualizar seus conhecimentos anteriores para entender sua relação ou relações com o novo conteúdo” (MIRAS, 2009, p. 61), assim é essencial que o professor conheça o que os alunos sabem como ponto de partida por meio de diagnósticos constantes, para assim apontar o ensino para o que o aluno não sabe. Segundo Ornubia,

[...] a ajuda ajustada pressupõe desafios abordáveis para o aluno; abordáveis não tanto no sentido de que possa resolvê-los ou solucioná-los sozinho, mas de que possa enfrenta-los graças à combinação entre suas próprias possibilidades e os apoios e instrumentos recebidos do professor. (ORNUBIA, 2009, p. 125)

Considerando a perspectiva construtivista, Simon conta que em sua experiência com alunos perguntava-se: como poderia entender o pensamento daqueles estudantes e como poderia trabalhar com eles para verificar se seriam capazes de desenvolver raciocínios mais poderosos? O autor conclui que há uma relação entre o projeto de atividades do professor e a consideração do pensamento que os alunos podem trazer na participação das atividades, conduzindo assim à formulação da ideia de trajetória hipotética de aprendizagem.

1.2 Trajetória Hipotética de Aprendizagem

Simon (1995) propõe uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem baseada nas relações entre construtivismo e pedagogia Matemática. Para o autor o construtivismo indica caminhos que auxiliam na compreensão de como ocorre a aprendizagem, favorecendo uma aprendizagem significativa.

O autor compara a palavra trajetória com uma viagem, quando uma pessoa faz uma viagem pelo mundo, por exemplo, há uma formulação de um plano para quais locais visitar primeiro, porém no caminho pode existir imprevistos, sendo necessário reformular o plano. O caminho pelo qual se viaja é, segundo Simon, a trajetória, e o caminho que tinha sido planejado é a trajetória

hipotética. Relacionando ao processo de ensino e de aprendizagem, o autor diz o seguinte:

Uso o termo “trajetória hipotética de aprendizagem” para me referir a previsão do professor como um caminho pelo qual a aprendizagem pode ocorrer. É hipotético porque a trajetória real de aprendizagem não é conhecida previamente. Ela caracteriza uma tendência esperada. A aprendizagem individual dos estudantes ocorre de forma idiossincrática, embora frequentemente em caminhos similares. É assumido que uma aprendizagem individual tem alguma regularidade, que a sala de aula limita a atividade matemática frequentemente de formas previsíveis, e que muitos estudantes na mesma sala podem se beneficiar da mesma tarefa matemática. Uma trajetória hipotética de aprendizagem fornece ao professor uma análise racional para escolher um projeto instrucional particular; assim, eu tomo as minhas decisões baseadas nas minhas melhores suposições de como a aprendizagem pode acontecer (SIMON, 1995, p. 135).

Uma das características da THA é ter como hipótese os conhecimentos dos estudantes acerca do objeto matemático a ser estudado, que será confirmado ou não no desenvolvimento da mesma. Assim a THA não é um processo estanque, na verdade é mutável, flexível e vai ao encontro das necessidades e especificidades dos estudantes em relação ao conteúdo a ser estudado.

[...] o desenvolvimento de um processo de trajetória hipotética de aprendizagem e o desenvolvimento de atividades de aprendizagem têm um relacionamento simbiótico; a geração de ideias para atividades de aprendizagem é dependente das hipóteses do professor sobre o desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem dos estudantes, além disso a geração de hipóteses do desenvolvimento conceitual do estudante depende da natureza de atividades antecipadas (SIMON, 1995, p. 136).

Segundo este autor a THA consiste em estabelecer objetivos de aprendizagem dos estudantes, em que são sugeridas tarefas matemáticas considerando o levantamento de hipóteses acerca da maneira como os alunos aprendem. Essa trajetória considera as particularidades dos alunos em relação a sua aprendizagem e conhecimentos prévios, busca a forma pela qual o professor desenvolve seu planejamento e identifica como o professor interage com as observações dos alunos. Portanto, ao elaborar a THA a professora

poderá explicitar seus conhecimentos em relação ao ensino da matemática bem como construir novos conhecimentos por meio das experiências vivenciadas.

Esta experiência pela essência da sua construção social é diferente das primeiras antecipações dos professores. Simultaneamente ocorre uma construção social de atividades em sala de aula e a modificação das ideias e conhecimento do professor, que ele vai construir em função do que está acontecendo ou do que aconteceu na sala de aula (SIMON, 1995, p. 36)

Simon desenvolveu o Ciclo de Ensino Matemático (Figura 1), trata-se de um modelo de inter-relações cíclicas dos aspectos do conhecimento do professor, objetivos, hipóteses e tomadas de atitudes.

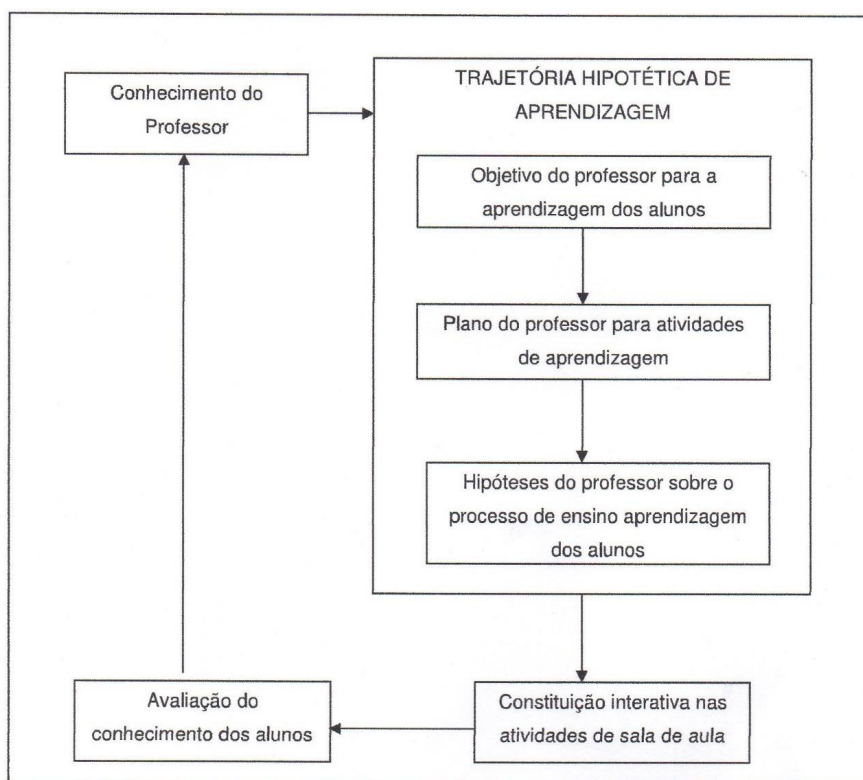


Figura 1: Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado
Fonte: SIMON (1995, p. 136)

O objetivo de aprendizagem que o professor tem para seus alunos a partir das hipóteses estabelecidas é que norteia a trajetória hipotética de aprendizagem. A avaliação do conhecimento do aluno pode no decorrer na THA, trazer muitas mudanças e adaptações a respeito do conhecimento do professor, desta forma pode-se criar uma nova ou modificada trajetória hipotética de aprendizagem.

Usaremos o termo trajetória hipotética de aprendizagem tanto para fazer referência ao prognóstico do professor como para o caminho que possibilitará o processamento da aprendizagem. É hipotética porque caracteriza a propensão a uma expectativa. O conhecimento individual dos estudantes ocorre de forma idiossincrática, embora frequentemente em caminhos similares. O conhecimento do indivíduo tem alguma regularidade (cf. Steffe, Von Glaserfeld, Richards e Cobb, 1983), que em sala de aula adquire com atividades matemáticas frequentes em métodos prognósticos, e que muitos dos alunos em uma mesma aula podem se beneficiar das mesmas tarefas matemáticas (SIMON, 1995, p. 34)

Assim, para Simon, a THA possibilita ao professor construir suas próprias atividades baseadas em suas suposições de como o conhecimento poderia ser processado.

A figura 2 traz de maneira mais detalhada, a relação entre os vários domínios do conhecimento do professor, da trajetória hipotética de aprendizagem além das interações com os alunos.

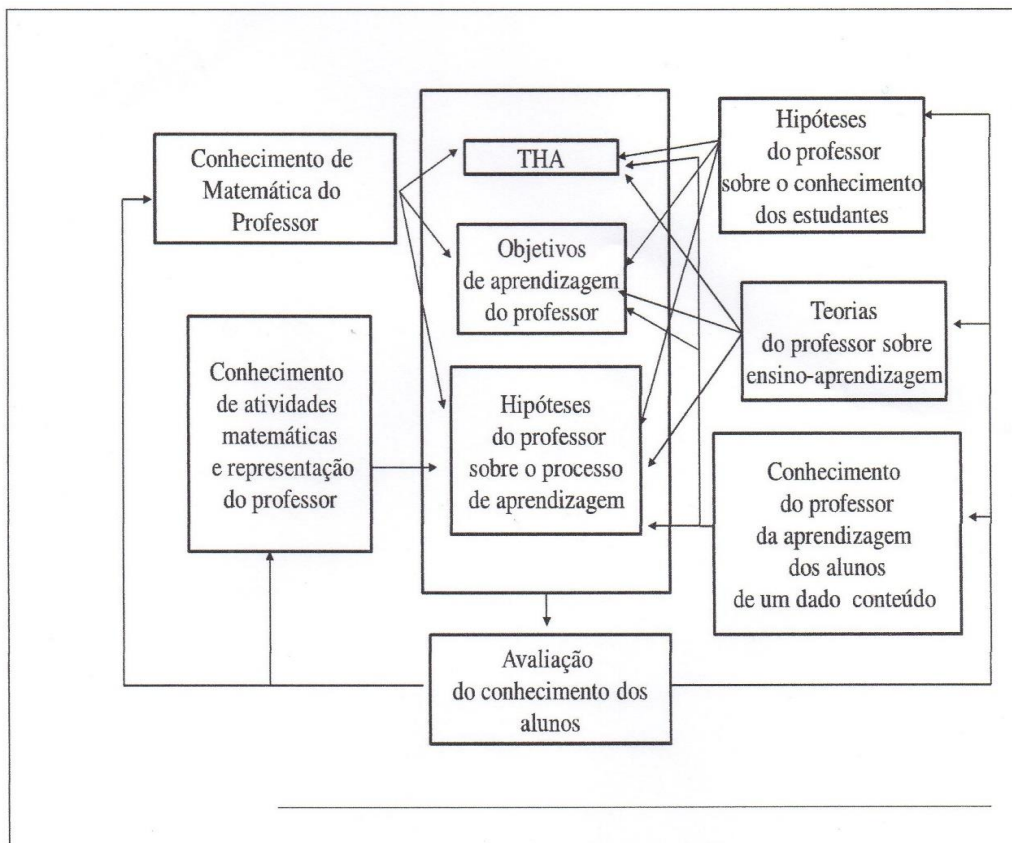


Figura 2: Domínios do conhecimento do professor, trajetória hipotética de aprendizagem e interações com os alunos

Fonte: SIMON (1995, p. 137)

A trajetória se refere aos caminhos que o professor e os estudantes precisam seguir para ocorrer a construção dos conhecimentos pretendidos. As atividades são desenvolvidas a partir dos conhecimentos do professor que estabelece um objetivo de ensino, além disso considera-se seu conhecimento sobre a aprendizagem do aluno, bem como a concepção de aprendizagem e ensino.

A partir da teoria Trajetória Hipotética de Aprendizagem, temos como hipótese que é possível por meio desta levantar e analisar conhecimentos para o ensino mobilizados pelo professor de matemática ao reelaborar e desenvolver uma sequência de atividades para estudantes surdos.

1.2.1 Composição de uma THA

Segundo Simon (1995), uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA) é constituída por três componentes:

- Os objetivos do professor: conteúdos, conhecimentos e habilidades que o professor pretende desenvolver para aprendizagem dos alunos;
- As atividades de ensino: atividades desenvolvidas a fim de promover a aprendizagem dos alunos;
- O processamento hipotético de aprendizagem: hipóteses de como o pensamento e o entendimento dos alunos serão colocados em ação no contexto de aprendizagem das atividades.

Segundo Simon e Tzur, as principais características de uma THA são:

As tarefas são selecionadas com base em hipóteses acerca do processo de aprendizagem; as hipóteses sobre o processo de aprendizagem se baseiam nas tarefas propostas.

Esse construto se fundamenta nos seguintes pressupostos:

(I) A construção de uma THA se baseia na compreensão do conhecimento atual dos estudantes aos quais será oferecido um dado ensino.

(II) Uma THA é o veículo para planejar a aprendizagem de um determinado conceito matemático.

(III) As tarefas matemáticas proporcionam as ferramentas para promover a aprendizagem de um determinado conceito matemático e, portanto, são elemento chave do processo de ensino.

(IV) Dada a natureza hipotética e inerentemente incerta deste processo, o professor ver-se-á obrigado a modificar sistematicamente cada aspecto da THA. (SIMON; TZUR, 2004, apud GÓMES; LUPIAÑES, 2007, p. 81)

A construção de trajetórias hipotéticas de aprendizagem, segundo Steffe (2004, apud GÓMES; LUPIAÑES, 2007, p. 81), é um dos desafios mais urgentes enfrentados pela Educação Matemática, pois possibilita que o professor compreenda o processo de construção do conhecimento matemático dos alunos além da influência dos professores nessa matemática. Autores como Wood, Cobb e Yackel citados por Simon (1995) afirmam que a construção de uma prática que capacite os estudantes a percorrerem o caminho da aprendizagem matemática, deve ser o propósito de um professor. Desta forma, na trajetória hipotética de aprendizagem é imprescindível a interação entre alunos e professores para a construção do conhecimento:

Quando os alunos começam a exercer as atividades planejadas, o professor se comunica com eles e os observa, que leva o professor a uma nova compreensão das concepções dos estudantes. O ambiente de aprendizagem evolui como resultado da interação entre o professor e os alunos e como eles se envolvem no conteúdo matemática. [...] O professor pode apresentar uma tarefa. No entanto, é o que os alunos fazem dessa tarefa e sua experiência com ela que determina seu potencial de aprendizagem. (SIMON, 1995, p. 32)

A ideia central de uma THA é a criação de possibilidades de modificações que vão ao encontro das necessidades observadas em seu desenvolvimento. Para Simon, as atividades de aprendizagem são subordinadas às hipóteses do professor sobre o desenvolvimento do pensamento e aprendizagem de seus alunos.

Além disso, Simon (1995) afirma que, na elaboração de uma THA, vários conhecimentos do professor são mobilizados tais como: conhecimentos dos objetivos do ensino, das teorias que estudam o processo de ensino e aprendizagem específicos de determinados temas, entre outros. Assim, utilizaremos nesta THA uma teoria que vai ao encontro do tema função estudado nessa dissertação (Registros de Representação Semiótica), bem como uma

teoria que atende as especificidades no processo de ensino do estudante surdo (Pedagogia Visual) que é o foco deste trabalho.

1.2.2 Ciclo de ensino de Matemática para a presente pesquisa

A elaboração da Trajetória Hipotética e Aprendizagem desta pesquisa foi iniciada pela pesquisadora (1º versão). Esta fez uma sequência de atividades sobre a introdução do conceito de função utilizando como escolha didática duas teorias: Registros de Representação Semiótica e Pedagogia Visual. Em relação ao Ciclo de Ensino de Matemática proposto por Simon, este foi adaptado a fim de contemplar as particularidades desta pesquisa. Segue:

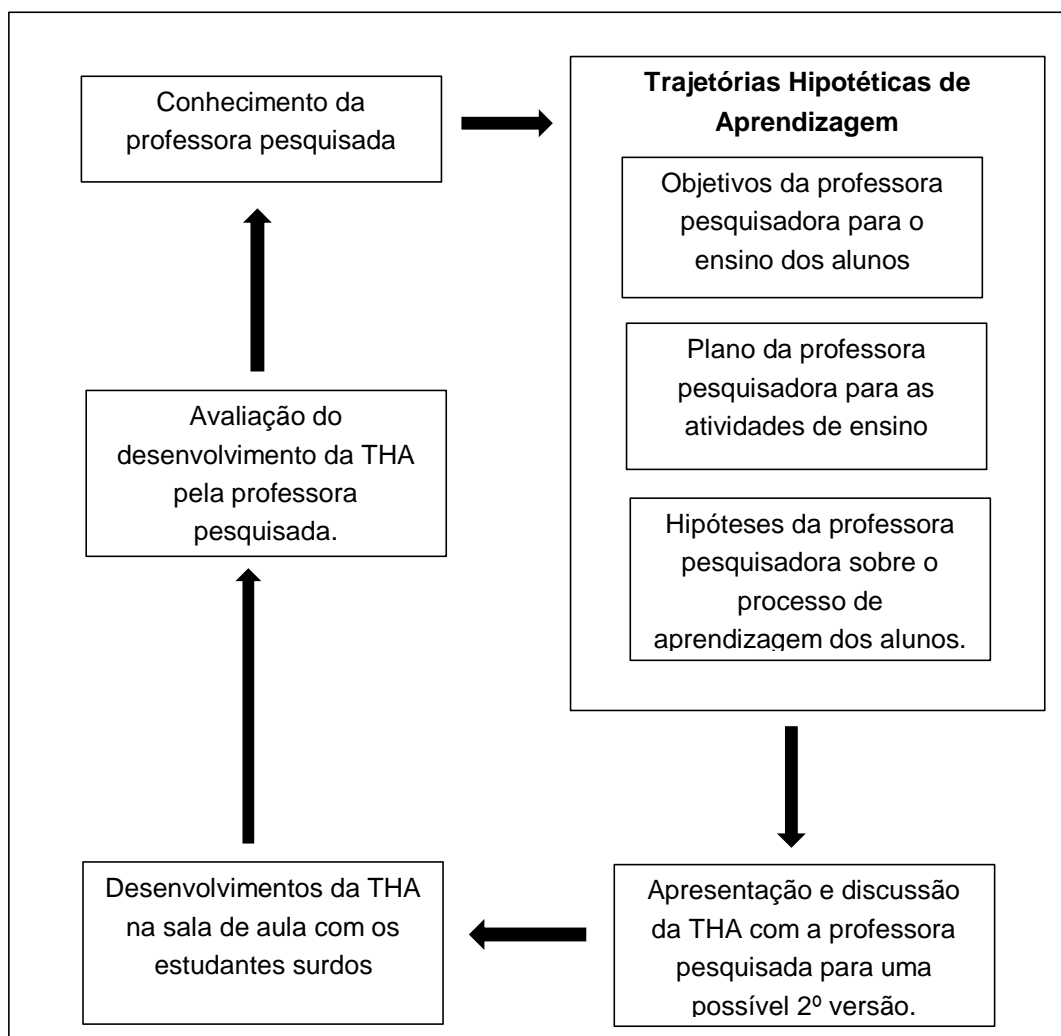


Figura 3: Adaptação do ciclo de ensino de matemática para a presente pesquisa
Fonte: A autora

A primeira versão da THA foi realizada a partir dos conhecimentos e objetivos de ensino da pesquisadora, considerando as hipóteses de aprendizagem dos alunos a partir dos resultados de pesquisa tais como: Bassoi (2006), Ardenghi (2008), Delgado (2010), Salgueiro (2011), entre outros, referente ao ensino e aprendizagem do conceito introdutório de função.

Os conhecimentos mobilizados por uma professora bilíngue foram identificados a partir da elaboração da segunda versão da THA, perpassando pelo desenvolvimento em sala com os estudantes surdos. O desenvolvimento da THA foi constantemente avaliado pela professora pesquisada a fim de aprimorar toda a Trajetória.

Cabe ressaltar que, neste processo, ocorreu o enriquecimento dos conhecimentos tanto da pesquisadora quanto da professora pesquisada, gerando assim, o processo cíclico apresentado no Ciclo de Aprendizagem proposto por Simon (1995).

1.3 Registros de Representação Semiótica – escolha didática para a THA

Raymond Duval, filósofo e psicólogo francês, desenvolveu estudos na área de Psicologia Cognitiva, pesquisou problemas de aprendizagem no que concerne à matemática discutindo o funcionamento do pensamento para a aquisição do conhecimento matemático.

Para Nunes (2004), há desmotivação por parte dos estudantes surdos ao estudar matemática pois não percebem a utilidade e aplicação do que tentam aprender. Segundo Sales (2008), essa desmotivação ocorre devido a dificuldades que os alunos surdos encontram para aprender os conceitos matemáticos. “Torna-se, assim, necessário que o professor planeje experiências de aprendizagem que mobilizem no aluno o motivo de aprender os conceitos matemáticos no sentido de raciocinar logicamente, encadear ideias, pensar sobre o que se aprende” (VIANA; BARRETO, 2014, p. 10).

Complementando esse pensamento, Duval (2011) desenvolveu a teoria de Registros de Representação Semiótica. O termo semiótica vem do grego “*semeion*”, que quer dizer signo, portanto, semiótica é a ciência dos signos. Para

Duval (2011, p. 23), as representações “[...] estão no lugar dos objetos ou os evocam quando esses não são imediatamente acessíveis”. Para o autor a aprendizagem de um objeto matemático ocorre quando o estudante perpassa por diversos registros tais como, língua natural, algébrico, numérico, gráfico entre outros. Segundo o autor:

Para que os alunos possam realmente compreender matemática, ou para que a matemática contribua para a formação intelectual e geral deles, que vá além de uma aprendizagem tecnológica de procedimentos executados à mão ou com máquinas, é preciso desenvolver outro tipo de funcionamento cognitivo que o praticado nas outras disciplinas. (DUVAL, 2011, p. 9)

Para o autor as representações semióticas são indispensáveis para a comunicação, além disso são necessárias ao desenvolvimento da atividade matemática a fim de compreender o objeto estudado. Duval afirma que há diferença entre o objeto e sua representação “não se deve jamais confundir um objeto e sua representação” (Duval, 2003, p. 21). Portanto é relevante que se apresente diferentes representações de um mesmo objeto, por exemplo, tabelas, expressões algébricas, língua natural, gráficos, entre outros com o objetivo de compreender um objeto matemático.

Há um paradoxo cognitivo, “como podemos não confundir um objeto e sua representação se não temos acesso a esse objeto a não ser por meio de sua representação?” (DUVAL, 2008, p. 21). A resposta a esta pergunta, segundo o próprio autor, é que a compreensão em matemática só é possível quando se utiliza ao menos duas representações para o mesmo objeto, assim amplia a possibilidade de compreensão do objeto e de suas representações.

Ainda segundo este autor, a noção de representação para constituir um conhecimento está presente nas reflexões desde Descartes e Kant, reafirmando que “[...] não há conhecimento que possa ser mobilizado por um sujeito sem uma atividade de representação”. (Duval, 2009, p. 29).

Segundo Duval (2011), há três pontos importantes que se destacam nas representações semióticas: o interesse de uma mudança de forma da representação a fim de economizar o tratamento, por exemplo, olhar para o gráfico em determinada situação é mais fácil do que o registro algébrico, visto

que não há necessidade de realizar nenhuma “conta” para visualizar o resultado; a diversidade das formas de uma representação para um mesmo conteúdo representado e a importância da forma em relação ao conteúdo representado.

Desta forma, para ocorrer a compreensão em matemática supõe-se ser necessário, ao menos, a coordenação de dois registros de representação semiótica, pois, segundo Duval (2003, p. 14) “[...] a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro”. Para mobilizar estes registros existem dois tipos de transformações diferentes:

- Tratamento – transformações internas dentro de um mesmo registro, por exemplo, resolver uma operação entre polinômios permanecendo dentro do mesmo sistema algébrico; resolver um cálculo permanecendo no mesmo sistema de escrita numérica. Segundo Barreto (2009, p. 131), o tratamento é:

[...] uma expansão informacional e é regido por regras de expansão. A partir de sua aplicação sobre um determinado registro de representação, só poderão surgir representações de mesma natureza que aquela da representação de partida”.

- Conversão – trata-se de uma transformação externa e ocorre entre diversos registros, com mudança de sistema. Conservando o objeto matemático, passa-se de um registro a outro. Um exemplo trazido por Duval (2003, p. 32) consiste em “[...] traçar a curva correspondente a uma equação do segundo grau, ou passar do enunciado de uma relação à escritura literal dessa relação consistiria em mudar a forma pela qual um conhecimento é representado”.

A conversão, do ponto de vista cognitivo, consiste como a atividade de transformação representacional fundamental que conduz aos mecanismos necessários a compreensão. Já do ponto de vista matemático, a conversão serve para escolher o registro em que os tratamentos serão realizados de maneira mais simples. Por exemplo, considerando o estudo de função, temos uma

situação em língua materna em que é solicitado a expressão algébrica, entende-se que para chegar na expressão algébrica fica mais simples passar pela forma tabular e por meio de tratamentos dentro deste registro, chega-se a expressão algébrica, desta forma ocorreu uma conversão do registro em língua materna para a tabular a fim de facilitar o tratamento para se chegar na expressão algébrica.

Há uma variedade de representações na matemática: escritas aritméticas e algébricas, tabelas, gráficos, figuras geométricas, língua natural, entre outros. Duval (2003) traz a existência de quatro tipos de registros, conforme quadro abaixo:

TIPOS DE REGISTRO	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO-DISCURSIVA
<p>REGISTROS MONOFUNCIONAIS Os tratamentos são principalmente algoritmos.</p>	<p>Sistema de escritas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numéricas; • Algébricas; • Simbólicas • Cálculo 	<p>Gráficos cartesianos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudança de sistemas de coordenadas; • Interpolação e extrapolação.
<p>REGISTROS MULTIFUNCIONAIS Os tratamentos não são algoritmizáveis.</p>	<p>Língua Natural</p> <p>Associações verbais (conceituais).</p> <p>Formas de raciocinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentação a partir de observações, de crenças, etc. • Dedução válida a partir de definição ou de teoremas. 	<p>Figuras geométricas planas ou em perspectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apreensão operatória e não somente perceptiva; • Construção com instrumentos.

Quadro 1: Classificação dos diferentes registros da atividade matemática
Fonte: Duval, 2003

O autor evidencia que tanto os registros quanto as representações possuem naturezas distintas. Os registros monofuncionais são formais, algoritmizáveis, especializados, tem uma função determinada, são aprendidos em matemática. Os multifuncionais possuem uma pluralidade de funções, são utilizados em todas as áreas do conhecimento, são comuns a uma determinada cultura e espontâneos.

As representações discursivas expressam totalmente um conceito com a utilização de um único registro, utilizam os sistemas de escrita ou a língua natural, neste registro é possível descrever, explicar, calcular, raciocinar e interferir. As não discursivas precisam da utilização de um registro principal com o apoio de outro registro, são limitados em relação ao registro discursivo

Considerando que a aprendizagem do surdo é visual, o conhecimento da teoria de registros de representação semiótica, poderá contribuir com o professor ao elaborar a Trajetória Hipotética de Aprendizagem. O esquema a seguir representa os registros de representação do objeto matemático função bem como suas possíveis conversões:

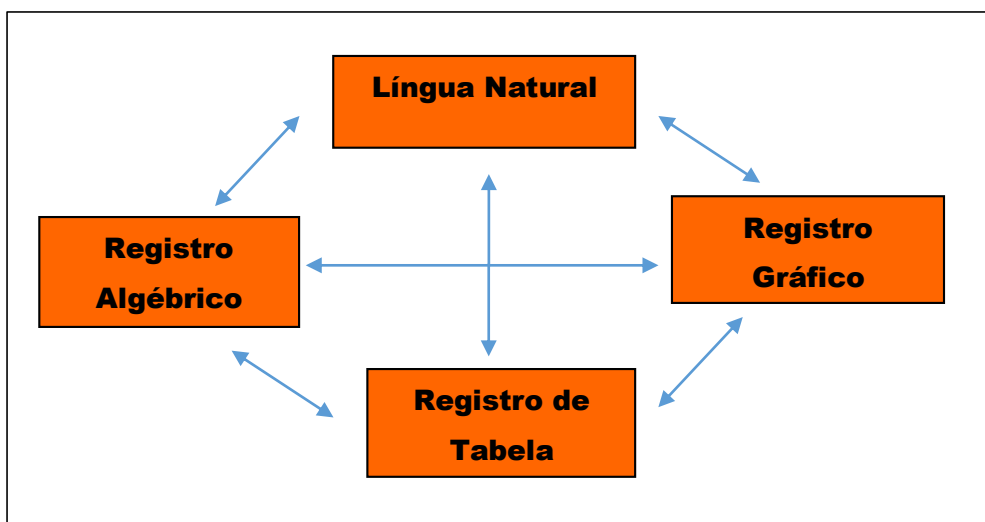


Figura 4: Registros de Representação Semiótica
Fonte: A autora

Quanto mais registros de um determinado objeto matemático bem como conversões e tratamentos (algoritmizáveis e não algorotimizáveis) desses registros, mais aumenta a possibilidade do estudante compreender o conteúdo

de maneira significativa e não confundir a representação com o objeto. Duval (2003, p. 21) entende que a compreensão em Matemática

[...] implica na capacidade de mudar de registro. Isso porque não se deve jamais confundir um objeto com sua representação. Ora, na matemática, diferentemente dos outros domínios de conhecimento científico, os objetos matemáticos não são jamais acessíveis, perceptivelmente ou instrumentalmente [...]. o acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas”.

Acredita-se que a Teoria de Registros de Representação Semiótica potencializa a aprendizagem no contexto dos estudantes surdos, visto que os aproxima do desenvolvimento das capacidades de raciocínio, de análise e de visualização de diversas representações.

1.4 Pedagogia Visual – escolha didática para a THA

A surdez é vista pela sociedade como uma patologia e não apenas como uma diferença, pois parte de um ponto de vista pautado no princípio de normalidade produzido pela sociedade. Segundo Campello,

Normalidade compreendida na perspectiva daquilo que é socialmente esperado dos sujeitos, enquanto padrão de comportamento instituído de acordo com o pensamento hegemônico de uma época histórica. É possível, assim, afirmar que os conceitos de patologia ou normalidade são socialmente talhados. (CAMPELLO, 2008, p. 65)

Para Lane (1999, p. 212) “os surdos não se sentem incomodados por serem surdos”. O incômodo vem muitas vezes da própria sociedade que trata o surdo como um doente. Os surdos se adaptam ao mundo sonoro fazendo ajustes por meio da visualidade que contribui para a construção de sentidos e significados para o surdo.

“Não ouvir” significa muito para o contexto do conjunto de significados e sentidos. Os sujeitos Surdos-Mudos, em sua relação com o mundo, não desconhecem a presença do som, mesmo que não o registrem pelo órgão dos sentidos apropriado para tal. Ao contrário, criam estratégias para lidar com os

indícios visuais do som interpretando estes indícios pelo contexto em que se encontram. (CAMPELO, 2008, p. 67)

Segundo Campello (2008), pessoas surdas sentem a presença do som pelos elementos que os acompanham, ou seja, pelas percepções e interpretações visuais que fazem do som. A surdez para Skliar (1998, p. 11) “é uma experiência visual”, ou seja, “é a experiência de não ouvir” (PADDEN, 1988, p. 12)

Diante deste contexto, nos deparamos com o ensino do estudante surdo. Para Campello (2008), este exige mais do que conhecimento do conteúdo específico e domínio da Língua de Sinais. Segundo a autora, a língua de sinais fortalece e faz parte da cultura do surdo, pois por meio dela é inserida e reafirmada a esta cultura. Porém a autora afirma que além da língua de sinais, é necessário desenvolver uma cultura visual com atividades que aprimorem a visão do surdo, pois este percebe o mundo com os olhos, considerando suas experiências visuais que são adquiridas por meio das relações. As experiências visuais são definidas como:

[...] subjetividades marcadas pela presença da imagem e pelos discursos viso-espaciais provocando novas formas de ação do nosso aparato sensorial, uma vez que a imagem não é mais somente uma forma de ilustrar um discurso oral. O que percebemos sensorialmente pelos olhos é diferente quando se necessita interpretar e dar sentido ao que estamos vendo. Por isso as formas de pensamento são complexas e necessitam da interpretação da imagem-discurso. Essa realidade implica re-significar a relação sujeito-conhecimento principalmente da situação de ensinar e aprender. (CAMPELLO, 2008, p. 11)

A autora propõe uma Pedagogia Visual, assim para as práticas docentes há necessidade da exploração de diversas imagens no processo de ensino e aprendizagem a fim de garantir uma aprendizagem significativa para os estudantes surdos. Campello (2007) afirma que o professor deve procurar oferecer subsídios para melhorar e ampliar o leque dos -“olhares” aos sujeitos surdos e sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético (p. 130)

Desta forma, a Pedagogia Visual visa minimizar ou até mesmo extinguir os prejuízos causados no processo de ensino baseados em uma proposta pedagógica que não respeita as especificidades da comunicação própria do surdo. Para Campello (2008), é preciso respeitar o processamento cognitivo da visualidade na escolarização do sujeito surdo enquanto condição essencial para o processo de ensino e aprendizagem e mais, é preciso acabar com a responsabilização do aluno da não aprendizagem nos diferentes níveis de escolaridade, visto que geralmente ocorrem por não se respeitar as propostas pedagógicas visuais.

Simões et al (2011, p.3609) corroboram as ideias da autora, quando destacam que “o ensino de alunos surdos apoiam-se em duas vertentes, o bilinguismo e o uso de recursos especiais, baseados na experiência visual”

Em relação aos registros escritos em português, Campello afirma que:

Os signos da língua dos sujeitos Surdos-Mudos possuem um caráter visual, independentemente da escrita e da oralidade. Esses possuem um “outro” modo de olhar, com percepções do mundo pautadas nesse caráter visual que difere do caráter da fala tendo a palavra como signo. O registro por e com a escrita do português pode ser realizada de forma mecânica sem “nada dizer” ao aluno Surdo-Mudo, mesmo que as anotações sejam feitas por ele. É sabido que muitos alunos não surdos mudos são exímios copistas sem que compreendam nada do que escrevem. As palavras para eles não possuem valor de signo. (Campello 2008, p. 135)

É necessário reconsiderar o ensino para os estudantes surdos, visto que a escrita em português, muitas vezes, não faz sentido para eles. Dessa forma as propostas pedagógicas devem ser repensadas, sabendo que a Pedagogia Visual vai ao encontro das especificidades na escolarização de sujeitos surdos, é imprescindível utilizá-la no processo de ensino. Materiais educacionais específicos precisam ser considerados e criados a fim de que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de maneira plena. A técnica da pedagogia visual exige o uso da imagem considerando todas as suas essências, de maneira subjetiva e objetiva.

A utilização dessa pedagogia propõe técnicas, perspectivas e recursos relacionados a "visão", nessa pedagogia:

[...]a imagem na “apreensão do estímulo visual” e perspectiva emergem de acordo com forças bidimensionais e tridimensionais, o que exigem uma nova forma de pensar o processo perceptivo e o processamento visual daquilo que rodeia o sujeito Surdo-Mudo e qual seu olhar sobre o mundo no processo de ensinar e aprender. A imagem em perspectiva é, nessas condições, talvez uma espécie de hibridismo entre a percepção visual e a imagem não técnica, no caso da percepção auditiva, como treinamento da fala e da audição. Devido a isso, mostra-se assim, a multiplicidade de identidades dos sujeitos Surdos-Mudos. (Campello, 2008 p.138)

O processamento visual permite aos estudantes surdos uma nova forma de perceber o mundo, assim o uso da imagem no processo de ensino e aprendizagem torna-se essencial. A autora mostra em sua tese algumas sugestões para treinamento visual, entre estas destacamos algumas:

- * Assistir o filme sem legenda e sem áudio. Capte todas as informações e depois traduza todas as informações que passam neste filme;
- * Escolha um elemento com traços simples até o mais difícil e complexo, traduzir em língua de sinais, usando as formas, texturas, cores existentes;
- * Assistir qualquer filme, captando qualquer imagem e depois traduza em língua de sinais para seus colegas Surdos-Mudos, sem soletrar o nome desse elemento, fazendo-os para que ele possa entender o tipo de elemento;
- * Visualizar os elementos da botânica, da ciência, da agronomia, da ecologia, da astronomia, de física, de química, e tudo o que interessa em qualquer disciplina. Visualize cada elemento e processe mentalmente a sua forma, movimento, textura, cores, e todas as características e detalhes que os envolvem e traduza para seus colegas não-surdos-mudos e Surdos-Mudos. (Campello, 2008 p. 139)

A proposta de atividades feita pela autora nos permite enxergar o mundo do ponto de vista dos surdos. Segundo Campello,

Os sinais visuais não são apenas palavras por palavras (sinais por sinais) e sim um complexo semântico, sintático e fonético (quirema), pragmático com suas sutilezas dentro da comunicação. Também contam com as expressões faciais e corporais até nas posições dos braços, ombros, movimentos respiratórios, posição do peito (que vai para dentro ou para fora) e muitos outros, como se fosse a comunicação unificada em um signo ou sinal só. (Campello, 2008 p. 153)

A língua de sinais é muito mais do que gestos mecânicos que traduz algo, ela envolve emoção, sensibilidade, empatia, entre outros. Desta forma, professores de surdos precisam estar envolvidos com a cultura surda para compreender sua língua de maneira plena.

Além da língua, as atividades propostas precisam considerar a visualidade e todas as suas especificidades, assim a Trajetória Hipotética de Aprendizagem elaborada considerou a pedagogia visual para a seleção de exercícios a fim de atender todos os estudantes surdos em uma sequência de atividades significativas.

1.5 Conhecimentos necessários à docência

Há diversos pesquisadores tais como: SHULMAN, 1986; TARDIFF, 2012; GAUTHIER et al., 1998; entre outros, que têm se dedicado aos estudos do desenvolvimento dos conhecimentos necessários à prática docente. Para esses autores os docentes precisam mobilizar diversos conhecimentos e ou saberes para transformar sua prática pedagógica, pois somente o conhecimento específico da disciplina ministrada não consegue alcançar os objetivos de aprendizagem com plenitude.

Dentre os pesquisadores citados acima, Lee S. Shulman (1986) é a fonte da nossa pesquisa por trazer contribuições importantes para a formação e desenvolvimento profissional de professores nos Estados Unidos, bem como em parte da Europa e na América Latina.

Shulman (1986) e seus colegas perceberam a falta de pesquisas sobre a forma como os professores explicavam o conteúdo ou o porquê de escolherem determinada estratégia. Para os autores os programas de pesquisa continuavam a tratar o ensino de maneira genérica, não havia preocupação com o conteúdo específico. A partir da análise da complexidade do processo de compreensão do conhecimento do conteúdo pelos professores, esses pesquisadores propuseram a diferenciação de três categorias no conhecimento do conteúdo para o ensino:

- O conhecimento do conteúdo específico;
- O conhecimento pedagógico do conteúdo;

- O conhecimento curricular².

Em relação ao conhecimento do conteúdo, Shulman (1986) afirma que trata-se de um conhecimento que diz respeito à compreensão dos fatos, conceitos, processos de uma área específica de conhecimento além das relações do conteúdo com outras áreas, considerando aspectos específicos dos contextos em que leciona. Para o autor, o professor precisa compreender porque um determinado tópico tem papel central ou periférico na disciplina. Segundo Shulman, o professor deve saber como funciona a organização estrutural desses conteúdos, dentro da disciplina, e também ser capaz de identificar a validade de uma determinada afirmação fazendo uso das regras disponíveis. Segundo Shulman os

[...] professores não devem ser somente capazes de definir para os alunos as verdades aceitas no âmbito da disciplina. Eles devem também explicar porque uma particular afirmação é dita garantida, e porque vale a pena saber e como isso se relaciona com outras afirmações. Tanto dentro da disciplina e fora dela, tanto na teoria como na prática. (SHULMAN, 1986, p. 12).

Desta forma, conhecer um conteúdo para o ensino exige do professor mais do que apenas saber resolver problemas ou definir conceitos. É necessário o conhecimento amplo da ciência a qual o conteúdo pertence, para que possa inferir quanto a validade ou não de suas afirmações relativas à sua disciplina.

No que diz respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo, Shulman (1986), denominou como um tipo específico de conhecimento de professores. A expressão conhecimento pedagógico do conteúdo foi nomeada pela primeira vez por Shulman em uma conferência na Universidade do Texas em 1983, em que o título era: “O paradigma perdido na pesquisa sobre o ensino”. Para o autor, o paradigma perdido era a escassa atenção que o conteúdo específico estava merecendo no caminho para ser professor (Shulman, 1986). O conhecimento pedagógico do conteúdo é para Shulman (1986) uma categoria específica do conhecimento dos professores que é a:

² No original, em inglês, subject matter content knowledge, pedagogical content knowledge e curricular knowledge, respectivamente

[...] a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos (Shulman, 1987).

É essa capacidade de transformação do conteúdo que difere um professor em relação a um especialista da matéria. Para Shulman, o conhecimento pedagógico do conteúdo:

[...] é aquele conhecimento que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Eu [Shulman] ainda falo de conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino.[...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações – numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática. (Shulman, 1986).

A princípio esta categoria pode ser confundida com uma das principais características de um bom professor, ou seja, aquele que sabe ensinar e prender a atenção de seus alunos sem dificuldades. No entanto, o conhecimento pedagógico do conteúdo exige do professor de maneira igualitária um conhecimento amplo do conteúdo. Essas duas categorias precisam caminhar juntas.

Assim, o conhecimento pedagógico do conteúdo inclui as ilustrações, as comparações, os exemplos e as explicações para o ensino dos conteúdos específicos. Além disso, inclui a concepção prévia dos alunos considerando a faixa etária, a cultura e a classe social bem como a compreensão do propósito e estruturas de determinados conteúdos de maneira a facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

No que concerne ao conhecimento curricular, este precisa considerar o que foi aprendido nos anos anteriores pelos estudantes assim como o que vai ser visto nos anos posteriores. Nesta categoria são considerados os conhecimentos relacionados aos programas oficiais (no caso do Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais), às diretrizes e aos materiais disponíveis para elaboração e execução das aulas.

Para isso, é preciso programar os conteúdos considerando o ano em que o estudante se encontra bem como os materiais utilizados. É essencial o conhecimento de softwares e materiais didáticos que vão ao encontro das necessidades do conteúdo específico e dos estudantes. Espera-se que o professor faça uso de diversos materiais e mais, saiba identificar aquilo que é bom ou ruim.

Outra questão relacionada ao conhecimento curricular é a prática da interdisciplinaridade, espera-se que os professores consigam estabelecer relações entre os conteúdos abordados em suas disciplinas e os que são trabalhados paralelamente em outras matérias.

Shulman (1986) faz uma analogia entre o conhecimento curricular do professor e o conhecimento médico sobre os fármacos:

[...] O currículo e seus materiais associados são a matéria médica da pedagogia, a farmacopéia dos quais professores retiram ferramentas de ensino que apresentam ou exemplificam um conteúdo particular e remediaram ou avaliam a adequação das realizações do estudante. Nós esperamos que um médico experiente entenda todos os diferentes tratamentos disponíveis para melhorar certa desordem, assim como as alternativas para circunstâncias particulares de sensibilidade, custo, interação com outras intervenções, conveniência, segurança ou conforto. Similarmente, nós temos que esperar que o professor experiente tenha entendimentos sobre alternativas curriculares para instrução [...] (SHULMAN, 1986, p. 13).

Considerando as colocações do autor, há necessidade de constantes atualizações para que se tenha um bom desempenho profissional, independente da profissão escolhida. A formação continuada do professor é essencial para a prática docente, somente a formação inicial não dá conta das demandas da profissão.

As três vertentes propostas por Shulman não caminham de forma independente. Por exemplo, a falta de conhecimento do conteúdo do objeto de estudo, pode influenciar o professor na escolha do material do currículo que auxilia as suas aulas além de influenciar o modo como o professor ministra esta aula.

Shulman (1987) amplia as três vertentes. Ao discutir o que deveria constituir uma base de conhecimento para o ensino³, apresenta sete categorias, considerando as três apresentadas anteriormente:

- Conhecimento do conteúdo, ou seja, a disciplina específica a ser ensinada;
- Conhecimento pedagógico geral, considerando as estratégias de gestão da sala de aula que vai além do conhecimento do conteúdo;
- Conhecimento do currículo, que considera os programas das disciplinas e as recomendações curriculares;
- Conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento exclusivo do professor;
- Conhecimento dos alunos e de suas características;
- Conhecimento do contexto educacional, em que a organização escolar, as características da comunidade bem como as turmas são contemplados;
- Conhecimentos dos objetivos, propósitos e valores educacionais e seus fundamentos históricos e filosóficos.

A figura abaixo traz elementos importantes dos estudos realizados por Shulman, contemplando os conhecimentos para o ensino:

³ No original, em inglês: knowledge base for teaching

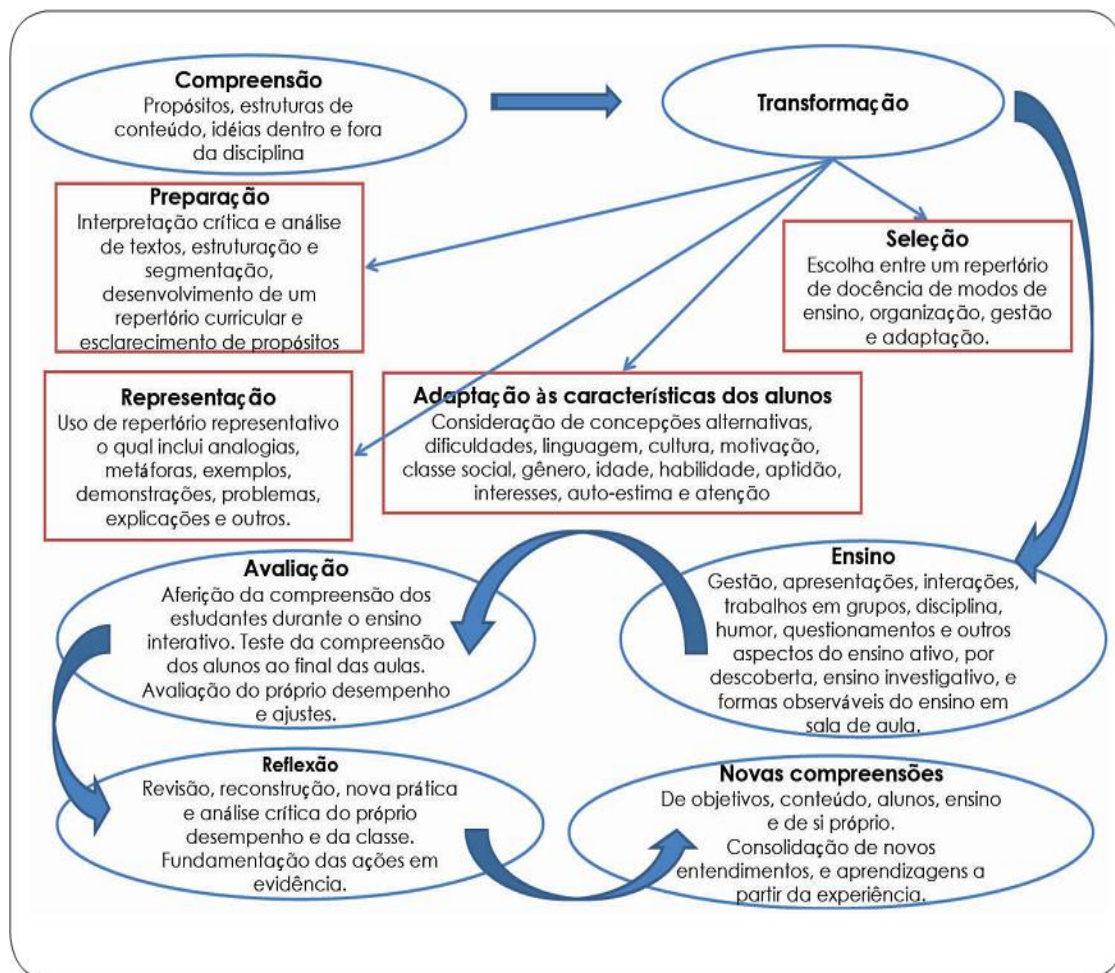
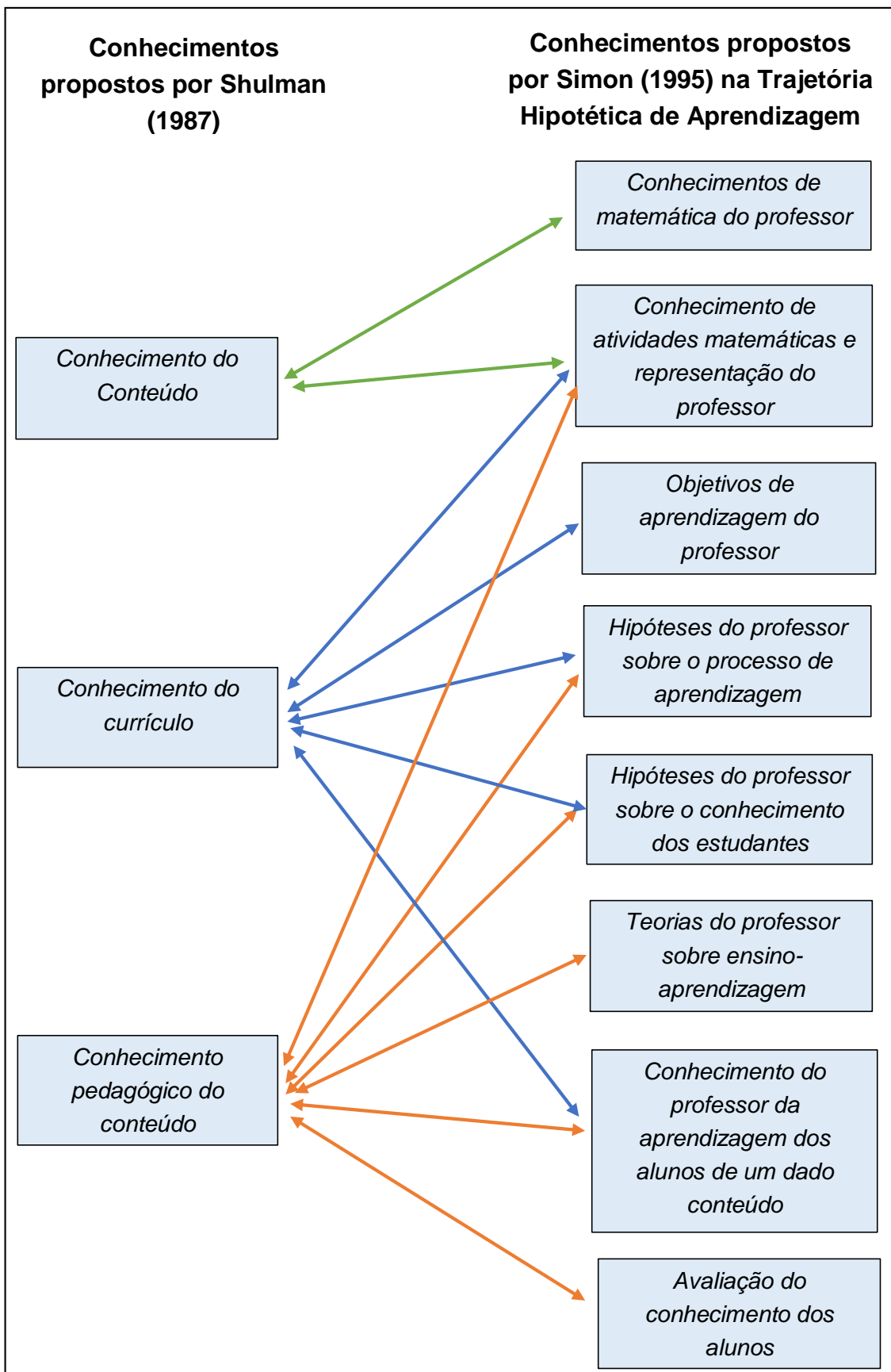


Figura 5: Modelo de Raciocínio (MRPA)
 Fonte: Salazar (2005)

Para Shulman, “O conhecimento pedagógico do conteúdo é a categoria mais apropriada para distinguir a compreensão do especialista em conteúdo da do pedagogo” (SHULMAN, 1987, p.8). O autor destaca essa categoria, pois para ele representa o amálgama entre o conteúdo e a didática para a compreensão da maneira como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para serem ensinados de acordo com os diferentes interesses e habilidade dos estudantes.

Shulman (1986) e Simon (1995), trazem elementos pertinentes a esta pesquisa, a leitura dos dois autores nos mostrou pontos em comum nas teorias. O quadro abaixo mostra as relações entre os conhecimentos mobilizados por um professor segundo os dois autores.



Quadro 2: Relações entre os conhecimentos do professor

Fonte: a autora

Cabe ressaltar que essas relações não são excludentes. As relações colocadas são as consideradas prioritárias nesta pesquisa.

O conhecimento específico, por exemplo, está em todas as decisões. Não é possível avaliar os conhecimentos dos estudantes de maneira plena se o professor não compreende o conteúdo específico e o currículo. Outra situação, não é possível compreender o currículo se o professor não tem o conhecimento específico da sua disciplina, entre outras.

1.6. Levantamento de pesquisas sobre a temática deste trabalho

Para Simon (1995) o objetivo de aprendizagem, as atividades, o pensamento e o conhecimento dos estudantes são elementos importantes na construção de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Além disso, o conhecimento dos professores, os resultados de pesquisas e os documentos oficiais são essenciais na composição de uma THA. Desta forma, o objetivo deste levantamento de pesquisas é ressaltar alguns trabalhos encontrados sobre o ensino de função, sobre o processo de aprendizagem do estudante surdo, sobre a THA, além da formação do professor no que concerne ao tema função.

Para a realização desta pesquisa, foi feito um levantamento bibliográfico no banco de dados da CAPES. Entre os estudos que contemplam o tema proposto, foram escolhidos os que atenderam os seguintes critérios:

- a) Pesquisas que tratam do processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo: Oliveira (2005), Borges (2006), Gil (2007), Nascimento (2009) e Neves (2011). Foram encontrados outros trabalhos, porém os resultados eram parecidos. Desta forma, foram escolhidos os que consideramos relevante para esta pesquisa;
- b) Pesquisas que utilizaram como referencial teórico a Trajetória Hipotética de Aprendizagem proposta por Simon (1995): Angiolin (2009) e Rosenbaum (2010).
- c) Pesquisas que tratam sobre o ensino e aprendizagem de função: Basso (2006), Keppke (2007), Ardenghi (2008), Delgado (2010) e Salgueiro (2011);

- d) Pesquisas que tratam especificamente da formação do professor no que concerne ao ensino de função do 1º grau para estudantes de 9º ano, considerando a teoria de Shulman: Rossini (2006) e Oliveira (2010).

Em relação ao primeiro critério, item a, foram encontrados mais trabalhos do que os apresentados, porém selecionamos aqueles que, no nosso ponto de vista, mais contribuíram para a pesquisa.

No que concerne ao item b, localizamos um número limitado de trabalhos na área, então escolhemos dois que consideramos representativos desse grupo.

Já em relação ao item c, foram priorizados os trabalhos que falavam de função e registros de representação semiótica. O trabalho de Ardenghi (2008) trouxe várias pesquisas sobre o tema, nos mostrando uma perspectiva deste estudo. Keppke (2007), embora não trate especificamente do tema função, foi escolhido por trazer contribuições importantes em relação ao tema álgebra e por trazer subsídios para o preparo da THA.

Embora haja muitas pesquisas em relação a formação do professor, neste levantamento priorizamos o tema e a teoria trabalhada nesta pesquisa. Desta forma foram colocados somente dois trabalhos que consideramos relevantes. Estas pesquisas escolhidas trabalhavam com três itens utilizados nesta pesquisa ao mesmo tempo: formação do professor, ensino de função do 1º grau para estudantes do 9º ano e a teoria de Shulman.

1.6.1 Pesquisas que tratam do processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo

O estudo de Oliveira (2005) tem como objetivo estimular o professor que trabalha com surdos a refletir sobre a sua prática, além disso apresenta informações sobre a especificidade dos surdos enquanto grupo social no que concerne ao ensino de Matemática. Na fundamentação teórica a autora utilizou Vygotsky e Sacks, o primeiro por conta das reflexões sobre pensamento e linguagem e o segundo devido aos estudos sobre surdos.

Como proposta de atividade, a autora utilizou uma atividade adaptada intitulada “Distinção entre forma plana e espacial”, em que por meio de Origamis, trabalhou com os estudantes. A atividade foi aplicada em duas escolas especiais, uma em turmas de 1º e 2º ano que se reuniam estudantes com diferentes deficiências e na outra escola, em turmas de 9º ano em que só tinha estudantes surdos.

Como principais resultados, Oliveira (2005) traz que o Origami é um recurso promissor enquanto metodologia aplicável, pois diminui as barreiras entre o professor (ouvinte) e o estudante surdo. Os conceitos de forma plana e espacial foram compreendidos pela turma.

A autora ressalta a importância do professor (ouvinte) do estudante surdo elaborar estratégias que minimizem a barreira da comunicação. Conclui que é necessário e urgente existir um tripé para o sucesso do ensino e aprendizagem do surdo: Língua de Sinais, o Conhecimento Matemático e uma Metodologia Apropriada.

Borges (2006) em seu trabalho fez entrevista com professores de duas escolas da rede do estado do Paraná que atendem exclusivamente alunos surdos. O autor elaborou cinco questões que versam sobre: experiência profissional, concepções sobre surdo, expectativas sobre o ensino de ciências e recursos didáticos.

Para analisar as entrevistas o autor utilizou como metodologia a Análise Textual Discursiva a fim de extrair das falas dos entrevistados concepções acerca do tema proposto.

Borges (2006) pontua por meio da análise das falas que, a formação inicial não prepara os professores para atuar com as diferenças entre os alunos. O desconhecimento da temática surdez impõe barreiras de comunicação que impede a garantia de ensino e aprendizagem efetivos.

O autor coloca a necessidade de uma linguagem ideal e um ambiente pedagógico propício para a aprendizagem, sendo esta característica não exclusiva dos surdos, mas de todas as especificidades de todos os alunos. O currículo precisa ser renovado tanto no discurso como na prática.

Borges defende a escola especial, pois acredita que esta apesar de precisar de inovações principalmente no que concerne a tecnologia, está em melhores condições do que outros estabelecimentos. Para ele a escola inclusiva não funciona pois já vem fracassando há muito tempo mesmo sem a inclusão.

Gil (2007) tem como objetivo em seu trabalho, analisar as necessidades formativas para o desenvolvimento de práticas de ensino diferenciadas dos professores de matemática na educação de deficientes auditivos. Sua pesquisa ocorreu em um grupo colaborativo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A autora conclui que há lacunas na formação do professor e coloca a importância de preparar adequadamente estes professores para a educação especial. Para Gil (2007) é possível realizar atividades diferenciadas que atendam as especificidades dos surdos, desde que o professor esteja preparado em todos os aspectos da educação: domínio dos conteúdos específicos, didáticos e pedagógicos; domínio do processo avaliativo; domínio de tecnologias além de domínio das relações interpessoais entre professor-aluno-família.

Nascimento (2009) tem como objetivo contribuir para a Educação Matemática de qualidade aos estudantes surdos. Propõe em sua dissertação, uma capacitação para 6 professores de matemática da educação básica que atuavam em escolas públicas, no âmbito federal, estadual e municipal.

A formação continuada foi realizada em quatro módulos: educação e sociedade – aspectos da inclusão escolar; educação de surdos – bilinguismo e a utilização de libras no contexto escolar; o papel do professor de matemática no contexto da educação de surdos; oficinas de matemática.

O repertório utilizado pela pesquisadora foi a legislação vigente e os estudos acerca da inclusão escolar considerando a especificidade do estudante surdo.

Como principais resultados a autora traz a insatisfação dos professores em relação a inclusão devido ao despreparo destes, constatou a importância da formação continuada e que cursos de capacitação contribuem bastante para esta formação, sendo esta mais produtiva quando feita em grupo.

Neves (2011) tem como objetivo em sua pesquisa analisar diferentes maneiras pelas quais professores ouvintes e surdos interpretam e traduzem para a Língua de Sinais e para a linguagem Matemática, problemas matemáticos de estruturas multiplicativas elaborados em Língua Portuguesa.

A pesquisa foi realizada com três professores (sendo um deles, surdo) e 8 alunos surdos em uma Instituição de Ensino especializada em surdos no Estado do Pará. Dos três professores apenas 1 articulou com plenitude as três linguagens: Língua Portuguesa, Língua de Sinais e Linguagem Matemática, sendo que os alunos deste professor específico demonstraram maior apropriação dos conceitos matemáticos em relação aos outros professores.

A autora identificou que o professor surdo apresentou dificuldades conceituais no que concerne a matemática e destacou que isso ocorre pelo fato do surdo, em sua trajetória histórica, ser conduzido exclusivamente por ouvintes, ocorrendo assim limitação no processo de aquisição do conhecimento.

Neves (2011) conclui que o aluno surdo não tem dificuldades de aprender matemática ou qualquer outra área do conhecimento, desde que as três linguagens descritas acima sejam atendidas com plenitude, o que ocorre são barreiras de comunicação e de domínio de conteúdo por parte dos professores.

Dos cinco trabalhos destacamos os pontos comuns relevantes a essa pesquisa. Os autores são unânimes ao colocar a necessidade da eliminação das barreiras de comunicação que ocorre entre o ouvinte e o surdo, sendo essencial o domínio da Língua de Sinais para todos os professores destes estudantes. Cabe ressaltar que para Neves (2011), apenas o domínio de Libras por parte do professor não garante êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Oliveira (2005) propõe a utilização de material concreto pois facilita a visualização dos objetos geométricos, Gil (2007) propõe que o professor elabore atividades explorando os vários tipos de linguagem tais como: desenhos, pinturas, dramatização, mímica, colagem, fotografias, cartazes, painéis e o computador. Para Oliveira (2005) e Gil (2007) é necessário que o professor busque desenvolver a competência visual-espacial dos estudantes surdos.

Nascimento (2009) constatou em seu estudo a insatisfação dos professores de matemática no que concerne a inclusão pois não se sentem

preparados para as especificidades de todas as deficiências. Borges (2006) destaca que a formação inicial não contempla o preparo para atuar com as diferenças dos alunos, sejam elas intelectuais ou físicas.

A importância dos conhecimentos pedagógicos é destacada por Gil (2007), para a autora o professor precisa ter conhecimentos pedagógicos, didáticos e específicos, sendo que estes conhecimentos estão aquém do ideal quando se considera o trabalho diferenciado com os surdos. Já Neves (2011) defende a construção de uma formação de futuros professores baseada na cultura e na identidade surda.

No que se refere ao processo avaliativo dos estudantes surdos, Gil (2007) destaca a necessidade de o professor considerar a Libras como língua natural dos surdos, sendo o português a segunda língua. Desta forma, avaliar somente por provas e atividades escritas não contemplam as particularidades dos surdos, assim no processo avaliativo é necessário considerar diversos instrumentos em que se predomina a Língua de Sinais. Borges (2006) coloca que a língua de sinais não é considerada no processo avaliativo do surdo nem sequer nas escolas que a classificam como primeira língua.

1.6.2 Pesquisas que utilizaram como referencial teórico a Trajetória Hipotética de Aprendizagem proposta por Simon (1995)

Angiolin (2009) tem como objetivo investigar como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com a planificação de ensino, além disso a autora analisa a atuação dos professores de matemática no planejamento e desenvolvimento do ensino. Por meio de uma Trajetória Hipotética de aprendizagem sobre funções exponenciais, a autora desenvolve sua pesquisa com o propósito de responder as seguintes questões:

- Como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com a planificação do ensino?
- Como as pesquisas na área de Educação Matemática, que trazem resultados importantes sobre a aprendizagem, podem contribuir para

a organização de um ensino que potencialize boas situações de aprendizagem dos alunos?

- Que atuação pode ter um professor de Matemática, no que se refere as atividades de planejamento do ensino, de forma compatível com uma perspectiva construtivista de aprendizagem?

Para responder estas perguntas, a autora fez uma pesquisa qualitativa em uma escola pública estadual de São Paulo, envolvendo 2 professores de matemática e 77 alunos da 1^o série do Ensino Médio.

Como principais resultados Angiolin (2009) coloca que a análise da THA pelos professores ocorre somente em pontos superficiais, deixando de lado, por exemplo, as hipóteses sobre a pertinência das atividades ou sobre as dificuldades dos alunos. E mais, a THA só ocorre de maneira efetiva quando a atuação do professor ocorre em uma perspectiva construtivista. Para a autora ainda predomina para os professores a concepção de que os alunos só podem aprender mediante a aulas expositivas e a explicações.

Angiolin (2009) ressalta que somente o planejamento em uma perspectiva construtivista não é suficiente se o professor não for ao encontro desta perspectiva, destaca a importância do papel do professor enquanto mediador, sendo que a interação aluno-professor contribui de maneira significativa no processo de ensino.

Rosenbaum (2010) tem como objetivo em seu trabalho, elaborar uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem (THA) para o desenvolvimento de atividades e resolução de problemas sobre função trigonométricas. A partir desta THA, a autora visa responder a três questões de pesquisa:

- Como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com o planejamento do ensino de Funções Trigonométricas?
- Como as pesquisas na área de Educação Matemática, que trazem resultados importantes sobre a aprendizagem, podem contribuir para a organização do ensino de Funções Trigonométricas que potencialize boas situações de aprendizagem aos alunos?

- Como a atuação do professor de Matemática se revela, no que se refere às atividades de planejamento do ensino de Funções Trigonométricas, de forma compatível com uma perspectiva construtivista de aprendizagem?

Para responder estas questões, a autora fez uma pesquisa de cunho qualitativo, em uma escola estadual de Ensino Médio do Estado de São Paulo. Participaram desta pesquisa 70 alunos e 2 professores. A construção da THA, a princípio, foi feita pela autora a partir de resultados de pesquisa sobre funções trigonométricas, sendo que após a apresentação aos professores, esta sofreu pequenas alterações.

A THA foi aplicada a todos os alunos envolvidos na pesquisa com utilização de materiais manipulativos e tecnologia, como principais resultados a autora conclui que manipular materiais concretos potencializa o aprendizado e que a sequência de atividades por ela mesma, não é suficiente para garantir a aprendizagem significativa.

Rosenbaum (2010) coloca que é imprescindível a participação do professor, não como mero transmissor de conhecimento, mas sim como mediador das situações de aprendizagem, para isso o professor precisa conhecer profundamente o conteúdo a ser ensinado, as atividades propostas e as teorias de aprendizagem a fim de garantir que o aluno construa o próprio conhecimento por meio das atividades propostas e suas intervenções.

Para as autoras o planejamento considerando as hipóteses de aprendizagem dos estudantes não é o suficiente para se trabalhar em uma perspectiva construtivista. Para tal é necessário o papel do professor enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Nas pesquisas de Angiolin (2009) e Rosenbaum (2010), as autoras observaram a trajetória hipotética de aprendizagem considerando os aspectos descritos no ciclo. Nesta pesquisa o objetivo é utilizar a THA para observar os conhecimentos mobilizados por uma professora de estudantes surdos.

1.6.3 Pesquisas que tratam sobre o ensino e aprendizagem de função

Na tese de Bassoi (2006), o foco da pesquisa era responder a seguinte questão de pesquisa: de que forma a professora utiliza e mobiliza com seus alunos as representações do objeto matemático função?

Com o objetivo de identificar e analisar os registros de representação semiótica usados por uma professora e seus alunos de 8º série (9º ano), a pesquisa foi realizada em aulas de matemática sobre funções, em uma escola de Curitiba.

Bassoi (2006) utilizou como referência teórica os trabalhos de Raymond Duval, pois para a autora a compreensão em matemática passa pela distinção entre o objeto matemático e a diversidade de suas representações, sendo necessário a coordenação de ao menos dois registros de representação.

A pesquisadora entrevistou a professora, gravou as suas aulas e acompanhou o desenvolvimento dos registros produzidos em sala de aula sobre função afim e quadrática de 1º e 2º grau.

Foi observado que a professora pesquisada trabalhou com diferentes registros de representação em que destacou o objeto matemático em questão. A análise da organização do trabalho da professora permitiu ressaltar alguns pontos:

- Iniciar o trabalho com o conteúdo função por meio de escritas genéricas a partir de sequências numéricas ou pictóricas, favoreceram o entendimento de conversão pelos alunos;
- A utilização de tabelas auxiliou na escrita de fórmulas e também na introdução da noção de dependência entre variáveis, mostrando que nem todas as relações numéricas estabelecem relações de dependência entre seus pares;
- Na organização do conteúdo houve preocupação em diversificar os registros e suas conversões;
- Durante as aulas, a professora pesquisada empenhou-se em lidar com diferentes registros de representação para que os alunos

reconhecessem o objeto matemático função em cada uma de suas representações;

Os principais resultados mostram que, a diversidade de representações do mesmo objeto matemático por meio do uso de diferentes registros de representação, teve papel relevante na compreensão dos alunos.

Keppke (2007), em sua dissertação, buscou identificar como a álgebra aparece nos currículos do ensino fundamental nos últimos cinquenta anos. Realizou uma análise comparativa entre documentos oficiais do Ensino Fundamental, além disso realizou um questionário com professores que atuam na rede pública e privada referente ao ensino de álgebra com objetivo de responder as seguintes questões de pesquisa:

- Nas orientações curriculares mais recentes é possível identificar as contribuições de pesquisas em relação a álgebra na área de Educação Matemática? Quais?
- Quais as recomendações curriculares expressas em diferentes documentos curriculares no ensino de álgebra?
- O que revelam professores de matemática que atuam no ensino fundamental em relação a álgebra que ensinam a seus alunos?

Em relação à comparação dos três documentos oficiais (Guias curriculares, Propostas Curriculares e Parâmetros Curriculares Nacionais), o autor afirma que há um aspecto histórico evolutivo na construção do currículo, uma ampliação da composição curricular em cada documento. O currículo nos Guias Curriculares concentrava-se no conteúdo, nos PCNs o currículo apresenta-se em uma visão ampla, como parte de um complexo conjunto relacionado ao ensino e a aprendizagem.

No que concerne a álgebra, Keppke (2007) afirma que nos Guias há uma concepção conhecida como fundamentalista-estrutural em que o currículo é construído tendo a álgebra como fundamentadora de vários campos da matemática, a ênfase é dada à linguagem e a habilidade de manipular as expressões algébricas, mais do que a construção do pensamento algébrico. Já nas propostas podemos observar a concepção fundamentalista-analógica, que

se utiliza de modelos geométricos e físicos. Nos PCNs, segundo o autor, há uma visão de um trabalho algébrico mais baseado em significados do que em conteúdo, a fim que favoreça a produção de significados para que os alunos possam pensar algebricamente.

Keppke (2007) ressalta que os professores que participaram da pesquisa consideram a álgebra como importante elemento para o desenvolvimento de habilidades de generalização, abstração e interpretação. Porém, estes mesmos professores encontram muita dificuldade justamente no desenvolvimento dessas habilidades com seus alunos, destacam como problemas mais frequentes a incompreensão no uso de letras enquanto barreiras para generalizar e abstrair. Segundo o autor, esta dificuldade se deve a presença marcante da visão estruturalista da Álgebra além da mecanização como técnica presente nos Guias e nas Propostas.

Argendhi (2008) fez um estudo de diversas produções, na maior parte dissertações e teses, no período de 1970 a 2005. De todas as produções, 9 foram analisadas com mais profundidade a fim de responder a seguinte questão de pesquisa: o que as pesquisas realizadas, no período definido, revelam sobre as dificuldades de alunos (dos diversos níveis de ensino) na aprendizagem da noção de função? O que elas apontam como possibilidades ou alternativas para superar, minimiza essas dificuldades?

Dentre os vários resultados apresentados por Argendhi (2008), destacamos dois deles por considerarmos relevantes para essa pesquisa. Primeiro a noção de função é apresentada pela maioria dos professores, assim como em livros didáticos, em uma linguagem técnica e distante da realidade do aluno. Para minimizar o problema, segundo o autor, é necessário associar a noção de função com problemas ligados a situações contextualizadas, para permitir ao aluno compreender o conceito de função como ferramenta de resolução de problemas.

Um outro resultado apresentado pelo autor diz que os obstáculos de aprendizagem apresentados pelos alunos podem ser gerados devido a limitação de conversões nos registros apresentados. Para Argendhi (2008), a utilização de sequências didáticas e softwares são apresentadas pelas pesquisas como uma

possibilidade de superar dificuldades no que concerne aos registros de representação, principalmente os registros gráficos.

O objetivo da dissertação de Delgado (2010) foi verificar as dificuldades dos alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública referente as conversões que ocorrem nos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval, sobre o conceito de função afim.

Foram analisadas 10 atividades considerando os diversos registros (língua natural, forma algébrica, forma tabular e registro gráfico) a fim de responder as seguintes questões de pesquisa:

- A utilização dos Registros de Representação Semiótico auxiliou no ensino e compreensão de suas várias representações?
- A proposta de se trabalhar situações-problema de forma contextualizada e interdisciplinar contribui para uma aprendizagem mais significativa do conteúdo?

No decorrer da pesquisa Delgado (2010) buscou descobrir em quais conversões (passagem de um registro para outro), os alunos apresentavam maiores dificuldades e maiores facilidades, além disso verificou se situações-problema contextualizadas facilitaram o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Como principais resultados, o autor destacou que o número de acertos na conversão da língua natural para o registro algébrico foi praticamente nulo. Um alto índice de acertos ocorreu quando houve conversão da língua natural para a tabular, ou da forma algébrica para a tabular devido a facilidade de se trabalhar com tabelas. Cabe ressaltar que em expressões algébricas mais elaboradas, a conversão desse registro para o tabular obteve baixo índice de acertos devido a defasagem aritmética detectada nos alunos.

No geral, segundo Delgado (2010), as maiores dificuldades estão relacionadas nas conversões que envolvem a forma algébrica, pois os alunos enxergam apenas letras nesse registro não conseguindo assim atribuir significados nem tampouco relacioná-lo com outros registros.

As conversões da forma tabular para a gráfica ocorreram satisfatoriamente, porém a partir do gráfico para outros registros houve muita

dificuldade. A pluralidade de registros e suas articulações não são reconhecidas pelos alunos.

Os resultados apresentados indicam que o emprego de diversos registros facilitou o ensino de função afim e ajudou na detecção das dificuldades de conversão e tratamento. Segundo Delgado (2010) a proposta de se trabalhar de maneira contextualizada facilita a compreensão e a aprendizagem do conteúdo.

Salgueiro (2011) tem como objetivo em sua dissertação, investigar como os estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, lidam com o conceito de função ao se depararem com uma sequência didática que contempla diversos registros de representação semiótica.

O autor analisou os livros didáticos utilizados pelos estudantes e concluiu que não há diversidade de registros e conversões, as atividades propostas não contemplam, por exemplo, exercícios que partem do registro gráfico para o algébrico. Além disso, os livros tratam o registro gráfico de maneira mecânica, o que leva o estudante ao erro. Cabe ressaltar que o objeto matemático função foi trabalhado com os estudantes pesquisados, no 1º ano do Ensino Médio.

No desenvolvimento da sequência, o autor acrescentou atividades devido às dificuldades demonstradas pelos estudantes a fim de auxiliar na compreensão.

Como principais resultados, Salgueiro (2011) destaca as dificuldades apresentadas pelos estudantes tais como: falta de conhecimento do uso dos números decimais; falta de entendimento do conceito de função como relação entre conjuntos; erro na conversão entre registros de representação; erro na determinação do domínio, erro na representação da função considerando o conjunto dos números inteiros.

Quanto às conversões que apresentaram mais problema temos: da língua natural para o registro algébrico, do registro gráfico para o registro algébrico o que corrobora com os resultados de pesquisas.

O autor conclui que os métodos tradicionais apresentados pelos livros didáticos não dão conta do processo de ensino e aprendizagem. Para ele é possível propiciar aos alunos condições para compreender o objeto matemático

função por meio da ligação entre os diferentes registros de representação semiótica e da relação entre função e outras disciplinas.

Os autores pesquisados neste levantamento, são unânimes em considerar que o aprendizado de função é dificultado quando apresentado de maneira mecânica e fora da realidade dos estudantes. Além disso, consideram que a variedade de registros de representação semiótica bem como a conversão e o tratamento são elementos importantes para a compreensão do objeto matemática função.

1.6.4 Pesquisas que tratam especificamente da formação do professor no que concerne ao ensino de função do 1º grau para estudantes de 9º ano, considerando a teoria de Shulman

Rossini (2006) tem como objetivo em sua pesquisa, investigar a (re)construção do conceito de função em um grupo de professores de matemática da rede pública Estadual de Ensino do estado de São Paulo, ao desenvolver coletivamente e aplicar uma sequência didática para o ensino e aprendizagem do tema em uma turma de 8º série.

A autora traz as questões de pesquisa “Quais organizações matemáticas são mobilizadas durante a construção de uma sequência de ensino sobre funções para uma 8ª série do Ensino Fundamental? Como os professores (re)constróem seus saberes docentes sobre o conceito de função?”

Para responder as questões, Rossini (2006) utilizou como aporte teórico a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1999) a fim de modelar o conceito de função em termos de organização matemática e organização didática associadas as concepções de função: interdependência de grandezas, máquina de entrada e saída, expressão analítica, padrão de regularidade de sequências geométricas, correspondência entre conjuntos.

A autora faz um estudo histórico do conceito de função traçando um panorama das definições. Além disso, analisa livros didáticos e documentos oficiais.

Em relação a formação de professores, a autora traz as tipificações propostas por Maurice Tardiff e Lee Shulman em que as publicações focam no conhecimento sobre aquilo que um professor precisa aprender para ensinar.

Por meio de uma pesquisa-ação, Rossini (2006) desenvolveu sua pesquisa com um grupo a princípio, de 17 professores, sendo que no final apenas 12 continuaram. Os trabalhos ocorreram em uma universidade filantrópica na cidade de São Paulo, em que o grupo de professores se reuniam para discutir o tema função a partir da leitura de livros didáticos, documentos oficiais além de resultados de pesquisas propostos pela autora. A partir desta formação ocorreu a proposta de desenvolvimento da sequência didática em uma escola estadual.

A teoria Antropológica do didático foi importante para acompanhar e analisar de forma estruturada o trabalho dos docentes envolvidos no projeto de formação continuada. O estudo de tarefas, técnicas e teoria sobre o conteúdo função, permitiram aos docentes ampliar seus conhecimentos.

O conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo sobre funções, categorias propostas por Shulman (1986), foram revisitados em termos de organização matemática e organização didática.

A elaboração coletiva e as análises de uma sequência didática sobre funções e sua aplicação em sala, demonstraram um conjunto de saberes docentes: objeto matemático, saber pedagógico do conteúdo, reflexão sobre a gênese do objeto matemático, importância desse conhecimento dentro do currículo e conhecimentos sobre as potencialidades dos alunos.

A formação continuada proposta desta pesquisa, propiciou aos professores condições para que estes construíssem um saber docente sobre o conceito de função considerando o conhecimento do conteúdo e o conhecimento da evolução histórica do conceito. Além disso, a atuação como observadores e/ou formadores possibilitou não só um novo olhar sobre as potencialidades dos alunos, mas também um olhar sobre si mesmo.

No início da formação, as organizações didáticas foram propostas pelo livro didático, mas o estudo e reflexão sobre o tema, permitiram aos professores elaborarem sua própria sequência didática, descartado, reformulando ou criando novas atividades, trazendo a marca de suas experiências anteriores. Para Rossini (2006), somente um trabalho constante, persistente e coletivo com os professores, ultrapassa uma prática pedagógica calcada na cópia.

As vivências proporcionadas por esta pesquisa permitiram aos professores se tornarem produtores de conhecimento e não só um técnico que aplicou uma tarefa proposta por um livro didático.

Em relação ao conteúdo função, a autora conclui que o conceito pode ser introduzido em uma classe de oitava série (9º ano), sem que se apresente uma definição formal, mas sim organização em torno das tarefas relacionadas as diversas concepções do tema.

Oliveira (2010) tem como objetivo em seu trabalho investigar a relação existente entre os conhecimentos adquiridos na formação inicial e aqueles mobilizados durante a prática pedagógica por um professor de matemática em início de carreira. Para tal a autora propõe a seguinte questão de pesquisa:

Como os professores egressos do curso de Licenciatura em matemática, põem em prática os conhecimentos adquiridos na universidade sobre o conteúdo de funções?

Para responder à questão, Oliveira (2010) observou a prática de um professor em início de carreira, egresso da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em uma turma de 9º ano de uma escola municipal de Ensino fundamental. A autora utilizou como instrumentos metodológicos, protocolos de observação, o livro didático utilizado pelo professor bem como seu planejamento. Além disso, as entrevistas semi-estruturadas e as ementas do curso de formação inicial do professor pesquisado, também serviram de instrumentos para análise.

A autora observou a maneira como o professor trabalhou com o conteúdo, as atividades propostas bem como os procedimentos utilizados nas resoluções das atividades.

Como aporte teórico Oliveira (2010) considerou os estudos feitos por Shulman (1986) sobre os conhecimentos do professor: conhecimento do conteúdo do objeto de estudo, conhecimento pedagógico do objeto de estudo e conhecimento curricular. A autora também utilizou a Teoria Antropológica do didático para modelar a atividade matemática sobre função, desenvolvida pelo docente.

Como principais resultados a autora coloca que os conhecimentos investigados na prática desse professor correspondem a algumas das vertentes

que compões a Base de Conhecimento para o Ensino propostas por Shulman (1986). Em relação a proposta metodológica para realizar uma investigação sobre os conhecimentos de um professor de Matemática em início de docência acerca de um determinado conteúdo, a autora conclui que a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1998), ofereceu subsídios metodológicos e teóricos sobre a especificidade do saber matemático.

A análise do livro didático utilizado nas aulas, contribuiu para compreender a prática do professor pois permitiu o estudo específico do saber matemático função, identificando os tipos de tarefas, técnicas e justificativas empregadas no ensino desse conteúdo, como também a identificação de uma proposta de abordagem didática. O professor utilizava o livro didático, porém modificava determinadas atividades fazendo a sua própria organização didática baseada em seus conhecimentos.

A autora observou que muitas atitudes, escolhas e procedimentos do professor possuem raízes em sua formação inicial. O mesmo utilizou materiais do estágio supervisionado na universidade, proporcionando aos estudantes, discussões referentes ao estudo de funções.

Houve predomínio de aulas expositivas, caracterizando assim um estilo tradicional de ensinar. O professor modificava algumas atividades, demonstrava que se preocupava com as possíveis dificuldades dos alunos. Tal fato é indicativo de seus conhecimentos pedagógicos como também de sua facilidade em lidar com o conteúdo trabalhado.

A pesquisa evidenciou a estreita relação existente entre os conhecimentos da formação inicial e os mobilizados na prática pedagógica, mostrando o papel fundamental da Licenciatura para o preparo do futuro professor.

Finalizamos este capítulo mostrando a possibilidade de utilizar a Trajetória Hipotética de Aprendizagem enquanto um ambiente para observar os conhecimentos do professor. Consideramos para esta THA o conteúdo função afim em que a teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) e a Pedagogia Visual de Campello (2008), além do levantamento das pesquisas, contribuíram para a realização da sequência de atividades.

CAPÍTULO II – HISTÓRICO EDUCACIONAL DO ESTUDANTE SURDO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Iniciamos este capítulo com o histórico da educação dos surdos, apresentamos as três correntes metodológicas que nortearam o trabalho com estes estudantes no decorrer da história: oralismo, comunicação total e bilinguismo. As especificidades da surdez também são apresentadas visto que há duas vertentes: visão clínica e visão sócio antropológica.

A história das Escolas Municipais de Educação Bilíngue para surdos (EMEBs), bem como as particularidades da EMEBs escolhida para esta pesquisa também faz parte deste capítulo. Encerramos o capítulo com o perfil da professora pesquisada e com o percurso metodológico desta pesquisa.

2.1 Breve histórico da educação dos surdos no Mundo e no Brasil

A situação dos surdos é marcada por momentos bem difíceis no decorrer da história da humanidade, Sá (2003, p. 89) destaca que “a situação a que estão submetidos os surdos, suas comunidades e suas organizações, no Brasil e no mundo, têm muita história de opressão para contar”.

Segundo Dias (2006), até meados do século XVI os surdos eram vistos como ineducáveis e eram tidos até mesmo como loucos. Enfrentavam preconceito, piedade e descrédito sendo considerados inúteis para a sociedade.

A educação dos surdos teve seu início marcado por duas vertentes: a médica e a religiosa, na medicina despertava interesse pois era considerada uma deficiência relacionada a uma anomalia orgânica. Em relação a religião, a ajuda ao próximo fazia parte dos princípios dos padres, monges, entre outros.

Strobel (2008) relata em sua pesquisa a história dos surdos desde os tempos mais remotos. Ela divide a história em quatro partes: Idade Antiga (escrita à 476d.C), Idade Média (476 d.C – 1453), Idade Moderna (1453-1789) e Idade Contemporânea (1789 até nossos dias atuais).

Esta autora afirma que, na Idade Antiga os surdos eram vistos como pessoas castigadas, enfeitiçadas, inválidas, entre outros, por isso eram

abandonados, escravizados ou mortos. Já na Idade Média os surdos eram excluídos da sociedade, não recebiam comunhão pois não podiam confessar seus pecados, não podiam se casar, não recebiam herança, não votavam, enfim não tinham direitos enquanto cidadãos. Eram considerados sujeitos estranhos, objetos da sociedade.

Strobel (2008) relata que enquanto que na Antiguidade os surdos eram vistos como selvagens, durante a Idade Moderna surgiram oportunidades para a população surda, métodos educacionais próprios foram criados a partir da curiosidade de estudiosos da área educacional e médica. Ela afirma que a educação para surdos que era dada aos primogênitos nobres, partia do princípio de que as ideias, o pensamento não dependia da audição das palavras. A autora destaca os estudiosos da Idade Moderna que trabalharam com surdos, dentre eles temos:

(i) O médico italiano Gerolamo Cardano (1501 – 1576), realizou experiências com surdos concluindo que a surdez não prejudicava a aprendizagem, uma vez que os surdos poderiam aprender a escrever e assim expressar seus sentimentos;

(ii) Pedro Ponce de León (1510-1584), monge beneditino, foi reconhecido como o primeiro professor de surdos. Ele atuava no mosteiro beneditino de São Salvador, em Onã. Somente os filhos das famílias que faziam parte da nobreza espanhola eram atendidos pelo monge, os surdos que não pertenciam as famílias nobres viviam isolados da sociedade, na miséria. León trabalhava com rótulos, nomes escritos, utilizava o alfabeto manual. Nesta época só tinha direito à herança os surdos oralizados;

(iii) Juan Pablo Bonet (1579-1623) foi um padre espanhol que criou, em 1620, o alfabeto visual. Neste período surge as ideias sobre possibilidades de aprendizagem do surdo;

(iv) O professor francês e Jacob Rodrigues Pereire (1715-1780), o médico britânico John Bulwer (1614-1684) e o médico suíço Johan Conrad Ammon

(1669-1724) desenvolveram métodos de ensino para surdos tais como: alfabeto manual, língua de sinais e leitura labial;

(v) Samuel Heinicke (1729-1790), educador alemão, iniciou as bases do oralismo puro, é considerado o “Pai do método alemão”, valorizava apenas a fala;

(vi) O abade francês Charles Michel de L’Epée (1712-1789) conheceu duas irmãs gêmeas surdas que se comunicavam através de gestos, a partir daí iniciou contato com surdos carentes. L’Epée dedicou-se na instrução destas pessoas em sua própria casa por meio de combinações de sinais e gramática francesa que chamou de “Sinais Metódicos”, apesar de muito criticado não desistiu de seus métodos e fundou a primeira escola pública para surdos “Instituto para Jovens Surdos e Mudos de Paris”. Ao todo, fundou 21 escolas para surdos na Europa.

Outras pessoas que contribuíram com a formação de estudantes surdos, na Idade Contemporânea, também são citadas por Strobel (2008):

(i) O americano Thomas Hopkins Gallaudet (1787-1851) ao ficar comovido observando uma criança surda excluída das brincadeiras, foi a Europa e pesquisou métodos de ensino para surdos, foi acolhido na França e impressionou-se com o método de língua de sinais. Com a ajuda de um professor surdo francês fundou nos Estados Unidos a primeira escola para surdos. Seu filho, Edward Miner Gallaudet (1837-1917), fundou em 1864 a primeira universidade nacional para surdos “Universidade Gallaudet” em Washington – EUA;

(ii) Alexander Melville Bell (1819-1905), nasceu na Escócia era professor de surdos, inventou em 1846 um código de símbolos chamado “Fala visível” ou “Linguagem visível”, sistema que utilizava desenhos dos lábios, garganta, língua, dentes e palato para que os surdos pudessem repetir os movimentos e sons indicados pelo professor.

Ainda Strobel (2008) afirma que, no Brasil os primeiros relatos sobre a educação de surdos surgem somente em 1855, quando o professor mestre francês Eduardo Huet (1712-1784), surdo, chega ao Brasil com a intenção de abrir uma escola para surdos. Em 1857 foi fundado no Rio de Janeiro o “Imperial Instituto dos Surdos-Mudos”, sendo a primeira escola de surdos no Brasil, hoje é conhecida como “Instituto Nacional de Educação de Surdos” – INES. Nesta escola, surgiu a LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) sendo esta uma mistura da língua de sinais francesa com os sistemas já usados pelos surdos de várias regiões do Brasil.

Em 1875 foi publicado o primeiro dicionário de língua de sinais no Brasil “Iconografia dos Signaes dos Surdos-Mudos” sendo o seu autor, Flausino José da Gama, um ex-aluno do INES.

O embate entre o método por meio de sinais e o método que prioriza a língua falada é histórico, porém, há provas contundentes evidenciando a importância da Língua de Sinais para a aprendizagem dos surdos. Contudo esse fato foi ignorado pelo I Congresso Internacional sobre a Instrução de Surdos.

O Congresso foi realizado no de ano de 1880 em Milão – Itália, influenciou por mais de um século as propostas educacionais para as pessoas surdas em muitos países do mundo, inclusive o Brasil. O objetivo era discutir a educação das pessoas com surdez, participaram 182 pessoas de vários países sendo a maioria ouvintes. Neste congresso o método oral foi declarado o mais adequado na educação dos surdos, deveria ser o preferido em relação ao gestual pois acreditava-se que as palavras eram superiores aos gestos (SILVA et. al., 2006).

Lacerda (1998) afirma que foram levados vários surdos no Congresso de Milão a fim de mostrar a eficiência do método oral. A proposta era divulgar que para a vida social do surdo a língua oral era de extrema importância e mais, o uso de sinais o desviava desse caminho.

As conclusões do Congresso de Milão dividiram a história da educação dos surdos em dois períodos, segundo Skliar:

Um período prévio, que vai desde meados do século XVIII até a primeira metade do século XIX, quando eram comuns as

experiências educativas por intermédio da Língua de Sinais, e outro posterior, que vai de 1880, até nossos dias, de predomínio absoluto de uma única “equação”, segundo a qual a educação dos surdos se reduz à língua oral. (SKLIAR, 1997, p. 109).

Cabe ressaltar que segundo Silva et. al. (2006), a deliberação do Congresso não podia ser justificada pelo fracasso da língua de sinais, pois a mesma estava alcançando seus objetivos educacionais e não precisava ser modificada.

O posicionamento do Congresso segundo Silva et. al. (2006) ocorreu pela crença no paradigma homem-máquina da ciência moderna, em que a surdez era vinculada a doença que necessitava de medicalização e de uma “pedagogia corretiva”. Os surdos foram excluídos do processo educativo e do trabalho naquela época, eram objetos de pesquisa pois a surdez era considerada um déficit biológico que podia ser curado, sendo as escolas os locais de tratamento dos surdos.

Segundo Skliar (1997, p. 111) a medicalização da surdez aconteceu devido à “busca pela cura do problema, à correção de defeitos da fala, ao treinamento de certas habilidades como a leitura labial e a articulação, mais que à interiorização de conhecimentos culturais, como a Língua de Sinais”.

A partir do Congresso de Milão, o Oralismo tornou-se um referencial para o ensino e a aprendizagem dos surdos, porém com resultados aquém do ideal. Segundo Lacerda (1998), a maior parte dos estudantes surdos mesmo com o uso de aparelho auditivo, teve muita dificuldade na aquisição da fala, quando conseguiam algum sucesso este era parcial e tardio.

No Brasil, o INES utilizou a Libras e o alfabeto manual até 1911 em que passou a adotar o Oralismo, proibindo uso de sinais nas salas de aula (DIAS, 2006). A justificativa era o Congresso de Milão que norteava as ações educacionais dos surdos no nosso país e no mundo. Ainda assim, “muitos professores e funcionários surdos e os ex-alunos, que sempre mantiveram o hábito de frequentar a escola, proporcionaram a formação de um foco de resistência e manutenção da Língua de Sinais” (NETTO, 2005, p. 32)

O INES foi a única escola de surdos do país até 1923. De acordo com Dias (2006), a segunda escola para surdos no Brasil – Instituto Terezinha - foi

inaugurada em 1923, na cidade de São Paulo. Somente depois de 30 anos, mais precisamente em 1954, foi criada a terceira escola, em Porto Alegre, e na sequência em 1957 a quarta escola em Vitória.

Até a década de 1980 não houve grandes avanços na educação dos surdos. Em junho de 1994 na Conferência Mundial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade, foi elaborada a Declaração de Salamanca.

Neste documento é assegurado o direito fundamental a educação a toda criança, garantindo a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem. A Declaração de Salamanca ressalta a importância de programas educacionais considerando a vasta diversidade, bem como características e necessidades de todas as crianças; o acesso a língua de signos para todos os surdos enquanto necessidade particular de comunicação que precisa ser utilizada nas escolas, podendo ser especial ou regular.

Políticas educacionais deveriam levar em total consideração as diferenças e situações individuais. A importância da linguagem de signos como meio de comunicação entre os surdos, por exemplo, deveria ser reconhecida e provisão deveria ser feita no sentido de garantir que todas as pessoas surdas tenham acesso à educação em sua língua nacional de signos. Devido às necessidades particulares de comunicação dos surdos e das pessoas surdas/cegas, a educação deles pode ser mais adequadamente provida em escolas ou classes especiais e unidades em escolas regulares. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, s/p)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n 9394/96 foi norteadada pela Declaração de Salamanca, garantindo assim o acesso a todas a pessoas à escola, assegurando a organização, os métodos e o currículo para atender todas as necessidades de todos os estudantes, eliminando as barreiras de acesso e permanência.

O documento “Política Nacional de Educação Especial” (BRASIL, 1994), publicado após a Declaração de Salamanca, tem como finalidade garantir o atendimento educacional às “pessoas portadoras de deficiência, condutas típicas e de altas habilidades”, garantindo a integração dessas pessoas.

O reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais-Libras, ocorreu por meio da Lei Federal nº 10436, de 24 de abril de 2002, sendo que o decreto 5.626, em 2005, regulamentou a lei. Neste decreto consta a obrigatoriedade da educação bilíngue para o surdo em todas as etapas escolares: da Educação Infantil ao Ensino Superior, considerando a Língua de Sinais como primeira língua e como segunda, a Língua Portuguesa.

De acordo com o decreto 5626, os sistemas de ensino devem organizar escolas ou classes bilíngues para estudantes surdos e ouvintes. Quanto à formação inicial do professor, o decreto define a inclusão da disciplina Libras nos cursos de Licenciatura, iniciando em Pedagogia e Letras até universalizar em todos os cursos, incluindo fonoaudiologia e cursos de educação especial.

Aos professores que já estão em sala de aula, o decreto coloca que as instituições de ensino devem viabilizar cursos de qualificação profissional a estes professores, bem como organizar o trabalho do tradutor e interprete de Libras que atuam em classes regulares com estudantes surdos

Após muitas lutas da Comunidade Surda, as Leis foram criadas, desta forma a educação bilíngue deixa de ser “um favor” e passa a ser um direito de todos os estudantes surdos, inserindo assim estes cidadãos na sociedade de maneira legítima.

2.2 Correntes Metodológicas

Serão apresentadas a seguir as filosofias educacionais que se destacaram, ao longo da história, na educação dos surdos:

“[...] apesar das diferentes opiniões que dividem e subdividem as metodologias específicas ao ensino de surdos, em termos de pressupostos básicos, existem três grandes correntes filosóficas: a do Oralismo, da Comunicação Total e do Bilinguismo” (DORZIAT, 1999, p. 13)

O Oralismo ficou na educação dos surdos por muito tempo, seu fracasso foi notado no século XX, visto que tinha a intenção de “normalizar” os surdos desconsiderando suas limitações físicas e biológicas. A partir de 1970 a

metodologia da Comunicação Total permitiu o uso de sinais, e atualmente o método mais utilizado é o Bilinguismo.

2.2.1 Oralismo

Trata-se de uma corrente comunicativa que tem como principal objetivo desenvolver a fala do surdo para o seu desenvolvimento integral. O oralismo, segundo Goldfeld (1997), ajuda a criança surda a desenvolver a língua oral e conseqüentemente a sua integração na comunidade ouvinte.

O oralismo entende a surdez enquanto deficiência que precisa ser minimizada por meio do estímulo auditivo, possibilitando a aprendizagem da língua portuguesa. Desta forma para que ocorra a “normalidade” exigida pela sociedade, o surdo precisa aprender a falar. Goldfeld destaca que:

O Oralismo percebe a surdez como uma deficiência que deve ser minimizada pela estimulação auditiva. Essa estimulação possibilitaria a aprendizagem da língua portuguesa e levaria a criança surda a integrar-se na comunidade ouvinte e desenvolver uma personalidade como a de um ouvinte. Ou seja, o objetivo do Oralismo é fazer uma reabilitação da criança surda em direção à normalidade. (GOLDFELD, 1997, p. 34).

A metodologia Oralista foi estabelecida após o Congresso Internacional sobre a Instrução de Surdos Congresso, sendo utilizada na maior parte das escolas de surdos de muitos países. Dorziat (1997) e seus estudos, estabelece as técnicas mais utilizadas neste método:

- Treinamento auditivo: estimulação auditiva para reconhecimento e discriminação de ruídos, sons ambientais e sons da fala;
- Desenvolvimento da fala: exercícios para a mobilidade e tonicidade dos órgãos envolvidos na fonação (lábios, mandíbulas, língua) e exercícios de respiração e relaxamento;
- Leitura Labial: treino para a identificação da palavra falada através da decodificação dos movimentos orais de outra pessoa.

Para ocorrer o sucesso desta metodologia era proibido qualquer manifestação que fosse diferente da fala, precisava de muita dedicação e de profissionais especializados além dos aparelhos de amplificação sonora.

As estratégias pedagógicas passaram a ser terapêuticas, as escolas passam a ter uma função de tratamento na vida dos surdos, os professores surdos que trabalhavam com a língua de sinais foram substituídos por profissionais ouvintes. Assim o surdo para ser aceito socialmente e ser “curado” da surdez, deveria iniciar o mais rápido possível o tratamento da fala e precisava desenvolver um comportamento semelhante ao do ouvinte. Capovilla, ao explicitar o método Oralista, ressalta que:

O método oralista objetivava levar o surdo a falar e a desenvolver a competência linguística oral, o que lhe permitiria desenvolver-se emocional, social e cognitivamente do modo mais normal possível, integrando-se como um membro produtivo do mundo dos ouvintes (CAPOVILLA, 2000, p. 102)

Ainda segundo o autor, um pequeno percentual de surdos conseguia falar de maneira compreensiva. E mais, os surdos oralizados tinham uma maneira incomum de se comunicar o que causava estranhamento, desta forma muitos surdos se limitavam a se relacionar com pessoas conhecidas visto que ficavam constrangidos de conversarem com pessoas estranhas. De acordo com Skliar,

Foram mais de cem anos de práticas engeguecidas pela tentativa de correção, normalização e pela violência institucional; instituições especiais que foram reguladas tanto pela caridade e pela beneficência, quanto pela cultura social vigente que requeria uma capacidade para controlar, separar e negar a existência da comunidade surda, da língua de sinais, das identidades surdas e das experiências visuais, que determinam o conjunto de diferenças dos surdos em relação a qualquer outro grupo de sujeitos (SKLIAR, 1998, p. 1).

Segundo LACERDA (1998), os resultados de pesquisas mostraram que a maioria das pessoas com surdez profunda que foram ensinadas pelo Oralismo, não se desenvolveram adequadamente pois apresentaram dificuldades de aprendizagem além de uma fala socialmente insatisfatória.

O fracasso acadêmico sofrido pelos surdos é constatado nas pesquisas, de acordo com Sacks (1990, p. 45), “o Oralismo e a supressão do sinal

resultaram numa deterioração dramática das conquistas educacionais das crianças surdas e no grau de instrução do surdo em geral". Esse método levou ao analfabetismo milhões de surdos e mais, a proibição da comunicação gestual-visual imposta pelo Oralismo, diminuiu a sociabilidade do surdo. (DIAS, 2006)

2.2.2 Comunicação Total

Surgiu a partir do descontentamento da metodologia do Oralismo, pois constatou-se que os surdos não iriam conseguir se comunicar com os ouvintes satisfatoriamente.

Na Comunicação Total é válida qualquer estratégia para a comunicação de pessoas surdas, tais como: língua de sinais, leitura orofacial, alfabeto digital, gestos, mímicas, entre outros recursos que colaborasse com o desenvolvimento da língua oral. Segundo Costa, a comunicação total:

[...] utiliza a Língua de Sinais, o alfabeto digital, a amplificação sonora, a fonoarticulação, a leitura dos movimentos dos lábios, leitura e escrita, e utiliza todos estes aspectos ao mesmo tempo, ou seja, enfatizando para o ensino, o desenvolvimento da linguagem. Portanto a Comunicação Total é um procedimento baseado nos múltiplos aspectos das orientações manualista e oralista para o ensino da comunicação ao deficiente auditivo. (COSTA, 1994, p. 103)

A Comunicação Total trata-se de uma filosofia que apresenta uma proposta flexível no uso de meios de comunicação oral e gestual (SILVA, 2003). Tem como objetivo desenvolver uma comunicação real entre os surdos, seus familiares e professores a fim de torná-los parte de uma sociedade. A oralização não era prioridade na Comunicação Total, mas era trabalhada pois acreditava-se que podia garantir a integração social do indivíduo surdo. (LACERDA, 1998)

Embora melhorias fossem apontadas na Comunicação Total em relação ao Oralismo, devido a melhor compreensão e comunicação dos surdos, os resultados dessa corrente metodológica ainda eram insatisfatórios visto que o uso da fala e dos sinais (bimodismo) tratava-se de duas línguas distintas com estruturas diferentes dificultando assim a aprendizagem dos estudantes.

2.2.3 Bilinguismo

Diante da falta de sucesso da Comunicação Total e do Oralismo, a partir dos anos 90 do século passado, surge o Bilinguismo que considera a Língua de Sinais na sua forma genuína. Segundo Goldfeld (1997) o bilinguismo tem como pressuposto básico que:

[...]o surdo deve ser Bilíngue, ou seja, deve adquirir como língua materna a língua de sinais, que é considerada a língua natural dos surdos e, como segunda língua, a língua oficial de seu país [...] os autores ligados ao Bilíngüismo percebem o surdo de forma bastante diferente dos autores oralistas e da comunicação total. Para os bilinguistas, o surdo não precisa almejar uma vida semelhante ao ouvinte, podendo assumir sua surdez (GOLDFELD, 1997, p. 38)

Para Lacerda, o Bilinguismo

[...]contrapõe-se ao modelo oralista porque considera o canal viso gestual de fundamental importância para a aquisição de linguagem da pessoa surda. E contrapõe-se a comunicação total porque defende um espaço efetivo para a língua de sinais no trabalho educacional; por isso advoga que cada uma das línguas apresentadas ao surdo mantenha suas características próprias e que não se “misture” uma com a outra (LACERDA, 1998, p. 10)

Lacerda (1998) destaca que os surdos adquirem conhecimento por meio do canal viso gestual, desta forma defende o bilinguismo pois trata-se de uma metodologia que mantém as características próprias tanto da língua de sinais quanto da língua portuguesa. A autora critica a metodologia de Comunicação Total, acredita que a mistura das línguas desfavorece o aprendizado e conseqüentemente o desenvolvimento do surdo.

Estudos como os de Goldfeld (1997), Lacerda (1998) e Capovilla (2000) afirmam que, o bilinguismo é a proposta mais adequada para o ensino das crianças surdas, sendo a língua de sinais a língua natural dos surdos e a língua portuguesa a segunda língua. Fernandes (2002) esclarece que a língua de sinais é:

[...] uma língua natural em organização em todos os níveis gramaticais prestando-se às mesmas funções das línguas orais. Sua produção realizada através de recursos gestuais e espaciais e sua percepção é realizada por meio de processador visuais por isso é denominada uma língua na modalidade gestual-visual-espacial. (FERNANDES, 2002, p. 4)

No que concerne a Língua de Sinais, Salles (2004, p. 78) “[...] o primeiro aspecto a considerar é que essa língua utiliza a modalidade visuo-espacial, que se distingue da modalidade oral-auditiva, utilizada pelas línguas orais”.

Para Skliar (2006, p. 72), o surdo ao fazer uso da língua de sinais terá “um elemento mediador entre o surdo e o meio social em que vive. Por intermédio dela, os surdos demonstram suas capacidades de interpretação do mundo desenvolvendo estruturas mentais em níveis mais elaborados”

O bilinguismo permite ao surdo deixar o modelo ouvinte de viver desenvolvendo sua identidade e cultura a partir das relações interpessoais com outros surdos, segundo Skliar (1999, p. 10) “o bilinguismo não é uma mera decisão de natureza técnica, é uma decisão politicamente construída e sociolinguisticamente justificada”. Sá considera que:

É necessário ver a educação de surdos sendo caracterizada não só como uma educação bilíngue, mas também como uma educação multicultural. Esta não é uma mera decisão de natureza técnica, é uma decisão politicamente construída e sociologicamente justificada. Uma educação bilíngue que não seja embasada em uma perspectiva multicultural corre o risco de valorizar a questão linguística e esquecer os demais aspectos inter-relacionados. (SÁ, 2002, p. 68)

Além da língua de sinais, é necessário que se trabalhe com a identidade e a cultura surda. Para Perlim (2005, p. 63) a identidade surda é a “consciência de ser definitivamente diferente e de necessitar de implicações e recursos visuais”.

O bilinguismo favorece a construção de uma Comunidade Surda pois possibilita que os surdos se relacionem com seus semelhantes identificando-se com outros surdos. Nessa comunidade surda segundo Salles et al (2004, p. 42):

Discute-se o direito à vida, à cultura, à educação, ao trabalho, ao bem-estar de todos. É nela que são gestados os movimentos

surdos (caracterizado pela resistência surda ao “ouvintismo”, a ideologia ouvinte). É por meio dela que os surdos atuam politicamente para terem seus direitos linguísticos e de cidadania reconhecidos.

Para Dias (2006, p. 42), o bilinguismo “não privilegia uma língua, mas quer dar direito e condições ao indivíduo surdo de poder utilizar duas línguas; portanto, não se trata de negação, mas de respeito; o indivíduo escolherá a língua que irá utilizar em cada situação linguística em que se encontrar”. Desta forma considera as características dos surdos, respeitando sua opinião e seu processo educacional.

Cabe ressaltar que o bilinguismo é algo novo na educação, segundo Fernandes (2008, p. 1) “o tema passa a ser incorporado na agenda das políticas públicas brasileiras apenas na última década”, ou seja, há um longo caminho para percorrer com grandes desafios na educação, desta forma:

O acolhimento necessário e imprescindível da língua de sinais, como primeira língua do surdo e língua escolar, devolve ao surdo a esperança, ao mesmo tempo em que nos convoca a pensar sobre os processos e práticas construídas – agora – à luz dessa nova condição. A subjetividade do surdo e todos os processos relacionados a ela ganham novas nuances, delineando-se talvez de forma diferente ao que supúnhamos acontecer quando a língua de sinais era – radicalmente – negada e as práticas pedagógicas eram, quase exclusivamente, mediadas pela língua oral (PEIXOTO, 2006, p. 207)

O desafio neste momento é garantir acesso a Língua Brasileira de Sinais a todos os surdos desde crianças, para que seu desenvolvimento cognitivo ocorra de maneira plena. Em relação aos professores, a escola precisa ser um espaço de formação do professor em relação a Língua de Sinais e ao Ensino do estudante surdo.

2.4 A Surdez

A literatura traz duas vertentes sobre surdez, a primeira tem uma visão clínica do surdo, que classifica o nível de surdez por meio de medidas audiométricas, que segundo Couto (1985) são: leve, média/moderada, severa e

profunda. A segunda vertente se constitui em uma visão sócio-antropológica da surdez a qual resgata a identidade e valoriza as pessoas surdas enquanto grupo étnico.

Segundo Couto (1985), surdez leve é a perda auditiva situada entre 20 e 40 decibéis, a pessoa que tem essa perda, geralmente, é considerada desatenta ou distraída pois não percebe igualmente todos os sons da palavra. A surdez média/moderada é a perda auditiva situada entre 40 e 70 decibéis, nesta perda o limite se encontra no nível de percepção da palavra, sendo que este nível de surdez pode ser tratado por meio de cirurgia, fonoaudiologia e atendimento pedagógico especializado.

Surdez severa é a perda auditiva situada entre 70 e 90 decibéis. O surdo, neste tipo de perda, só identifica alguns ruídos ou uma voz muito forte. Já a surdez profunda é a perda auditiva superior a 90 decibéis, esta perda impede a percepção da voz.

O surdo na primeira vertente é considerado como um deficiente auditivo, assim:

[...] precisa ter sua deficiência removida através de terapias da fala e sessões de oralização da pessoa surda, utilizadas a fim de que o surdo se pareça, o mais possível, com as pessoas ouvintes. E isto só pode ocorrer com o mascaramento da falta de audição, com a proibição da língua visual que os surdos utilizam, com sua medicalização através da leitura labial e do aprendizado da emissão vocal de algumas poucas palavras sem sentido para ele. (LORENZINI, 2004, p. 15)

Segundo Sá (2003), a problemática da surdez não tem que necessariamente se deter as seguintes questões:

[...] reabilitação e de tecnologias, pois estas questões geralmente aparecem presas aquilo que lhes “falta”, ao “canal perdido” em função do qual tudo o mais quase desaparece. Nesta perspectiva, não se trata de desprezar a técnica e as tecnologias, mas trata-se de alertar para o fato de que elas, na maioria das vezes, estão a serviço de uma negação das identidades sociais que podem estar disponíveis aos surdos. (SÁ, 2003, p. 89)

De acordo com Fernandes (2006), as pessoas com surdez leve ou moderada:

“Comunicam-se e aprendem utilizando a linguagem oral, desenvolvendo um bom domínio do português. No entanto, a perda auditiva pode impedir a perfeita percepção dos fonemas das palavras, causando problemas na compreensão do que é dito” (FERNANDES, 2006, p. 4)

No caso dos alunos com surdez severa ou profunda, Fernandes (2006a, p. 5) afirma que “demandarão maior atenção no contexto escolar devido às suas necessidades linguísticas diferenciadas, pois, muito provavelmente, não venham a falar, necessitando do acesso, o mais precocemente possível, à língua de sinais”.

Além das medidas audiométricas é preciso levar em conta o momento em que ocorreu a surdez, se foi congênita, entre outros. Sacks (1998) afirma que além do grau de surdez, a idade ou o estágio em que ela ocorre são relevantes. Para o autor, pessoas que perderam a audição antes de terem adquirido a linguagem, estão em uma categoria diferente de todas as demais, podendo ficar atrasadas na compreensão da língua por serem incapazes de ouvir os pais.

A segunda vertente de compreensão da surdez tem como objetivo o resgate da identidade surda em uma visão sócio-antropológica, em que o surdo é reconhecido como diferente dos ouvintes, possuidor de uma cultura própria, com direito a acesso a língua de sinais e a língua oral. (DELIBERATO, 2001)

Nesta vertente, os pesquisadores defendem que a educação de surdos deve ocorrer em escolas para surdos devido as diferenças culturais. Para Skliar (1997a), a educação de surdos, na perspectiva da educação inclusiva, não respeita sua cultura, sua identidade política e sua comunidade, desta forma essas pessoas ficariam sempre subjugadas aos ouvintes. Este modo de pensar a surdez traz outra implicação: a retirada da educação dos surdos do domínio da Educação Especial para, segundo Sá:

[...] encontrar outras linhas de estudo no contexto maior da educação em geral. Há tentativas de encarar o surdo enquanto autor e ator de uma cultura minoritária, enquanto usuário de uma língua natural, enquanto grupo de demanda de uma educação bilíngue e multicultural, enquanto pessoa diferente e de identidades legítimas (SÁ, 2003, p. 90)

Há divergência entre as duas vertentes o que gera muitas discussões na educação dos surdos, por um lado temos a política educacional defendendo as práticas inclusivas em que todos os alunos devem estar no ensino regular, por outro para se efetivar a vertente sócio-antropológica da surdez, os surdos precisam estar em escolas de surdos.

Este trabalho não tem a pretensão de se aprofundar nestas discussões, contudo a pesquisa será realizada na escola bilíngue por acreditar ser mais relevante ao nosso objetivo de pesquisa que é compreender quais os conhecimentos mobilizados por uma professora bilíngue de estudantes surdos.

2.5 Escolas Municipais de Educação Bilíngue para Surdos e a Formação do Professor

O Município de São Paulo possui 6 EMEBs (Escola Municipal de Educação Bilíngue), estas escolas foram criadas a partir do Decreto Municipal nº 52785, de 10 de novembro de 2011, regulamentado pela Portaria SME nº 5707, de 12 de dezembro de 2011. Nas EMEBs a primeira língua é a Libras, sendo que a segunda é a Língua Portuguesa. Estas escolas atendem as etapas da educação infantil e ensino fundamental regular, além da Educação de Jovens e Adultos –EJA.

Os professores que desejam atuar em EMEBs precisam apresentar habilitação específica na área de surdez, em nível de graduação, ou especialização. Além disso, estas escolas também contam com Instrutor de Libras, preferencialmente surdo, com certificado no uso e no ensino de Libras e Guia-interprete com certificado em proficiência no uso e no ensino de Libras, bem como certificação específica na área da surdo-cegueira.

Além das EMEBs, a Prefeitura de São Paulo oferece aos estudantes surdos, Unidades Polos de acordo com a demanda regional, os Polos são escolas regulares em que há uma concentração de surdos, trata-se de uma escola inclusiva que garante o ensino de Libras como primeira língua destes estudantes, além da representação de sua cultura. Há também a possibilidade de matricular o estudante surdo em qualquer Escola Municipal de São Paulo, em

uma perspectiva inclusiva, nestas escolas o estudante terá o apoio do interprete, porém dificilmente terá contato com outros surdos.

Segundo a Portaria SME nº 5707, o Projeto Pedagógico das EMEBs deverá prever atividades de formação continuada em Libras, envolvendo toda a equipe: docentes, gestores e o pessoal de apoio das unidades educacionais.

Ainda segundo a portaria, as ações pedagógicas das unidades escolares devem ser fundamentadas nas diretrizes apresentadas nas Orientações Curriculares – Expectativas de Aprendizagem de Libras.

Quanto aos professores, estes deverão participar de formação continuada em metodologias de ensino para surdos e em Libras, promovidos pela Diretoria de Orientação Técnica (DOT).

Em relação ao material utilizado pelos professores, a Prefeitura Municipal de São Paulo disponibiliza os cadernos de apoio e aprendizagem para a alfabetização em Libras (1º ao 5º ano),

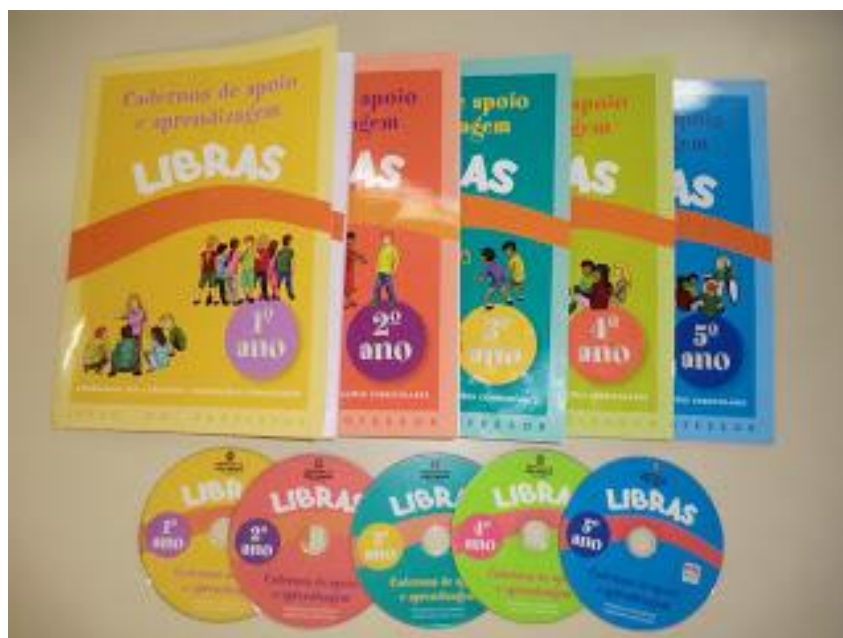


Figura 6: Cadernos de Apoio e Aprendizagem - Libras

Fonte: <http://daniepereira.blogspot.com.br/2013/04/livros-didaticos-para-ensino-de-libras.html>

Nos outros anos o material recebido pelos estudantes são os mesmos da escola regular. Desta forma são os próprios professores que assumem a responsabilidade de confeccionar materiais apropriados com as especificidades dos estudantes surdos.

2.6 Cenário da pesquisa

A EMEBs escolhida para esta pesquisa contém 27 turmas de 1º ao 9º ano e EJA, as salas são ambientes e têm, em média, 10 alunos. São equipadas com 1 computador e 1 Data Show além dos materiais específicos de cada aula.



Figura 7: Sala de aula
Fonte: Arquivos da autora

Nesta EMEBs faltam professores de algumas disciplinas, nos 6º e 7º anos, por exemplo, os estudantes surdos tem aula de matemática com uma pedagoga. Embora haja esforços por parte da escola para conseguir professores, o problema está na Rede Municipal de Educação que não tem professores de matemática, nem de outras disciplinas com formação específica para trabalhar em EMEBs.

A turma escolhida pela professora pesquisada foi o 9ºA, esta turma tem 10 estudantes surdos, sendo que 4 são surdos congênitos e 6 ficaram surdos por volta dos 2 anos de idade, ou seja, antes de adquirirem a linguagem. Dos 10 estudantes, 2 apresentam surdez severa e utilizam aparelho de surdez o que permite a estes estudantes escutarem alguns sons e falar algumas palavras. O restante da turma tem surdez profunda.

Esta escola considera os surdos enquanto grupo étnico, nela existe a preocupação de propagar a cultura surda a fim de que seus alunos criem a própria identidade, para isso contam com parcerias de representantes e lideranças da Comunidade Surda de São Paulo.

CAPÍTULO III - TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM – INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE FUNÇÃO

Neste capítulo apresentamos o processo de construção da primeira versão da Trajetória Hipotética de Aprendizagem realizada pela pesquisadora e uma possível solução das atividades.

O objetivo da primeira versão é ser o ponto de partida nas discussões feitas com a professora pesquisada a fim de compreender os conhecimentos mobilizados ao ensinar estudantes surdos.

Nesta primeira versão consta também análises realizadas por meio das teorias de Registro de Representação Semiótica e Pedagogia Visual, além disso, os documentos oficiais, uma breve análise de livros didáticos e pesquisas relacionadas a função são trazidas neste capítulo.

3.1 Primeira Versão da THA

A construção da 1ª versão da Trajetória Hipotética de Aprendizagem foi realizada pela pesquisadora, a partir de resultados de pesquisas em Educação Matemática sobre o ensino de função. Além disso, fez-se uso da experiência profissional da pesquisadora enquanto professora da Educação Básica há 14 anos, bem como estudos realizados no curso de pós-graduação. Cabe ressaltar que foram priorizadas atividades que os estudantes tivessem uma participação ativa no processo, conforme defendido por Albuquerque (1951):

Proporcionar à criança o prazer a "redescoberta" é um direito que lhe tem sido negado em detrimento do êxito do próprio ensino. Quando ela é capaz de descobrir uma regra e chegar a enunciá-la, essa regra está sabida para sempre, e o tempo gasto é apenas alguns minutos. Se, ao contrário, na ânsia de economizar tempo e esforço, damos a regra, o "saber pronto" para a criança usar, estamos oferecendo uma tarefa muito mais difícil e desinteressante, e a sua aprendizagem vai tomar-nos vários dias; voltaremos a insistir no mesmo assunto daí a semanas, daí a meses, por que haverá sempre "esquecimento"; o que nós nunca confessamos a nós mesmos é que a criança esquece justamente por que nunca chegou a aprender. (ALBUQUERQUE, 1951, apud RÉGO, R.G; RÉGO, R.M., 2004, p. 17).

A metodologia e o conteúdo proposto são essenciais para o sucesso do processo de ensino. Foi feita uma verificação de como é a abordagem do tema função em alguns livros didáticos adotados no Ensino fundamental. Os livros escolhidos são utilizados por professores da Prefeitura Municipal de São Paulo, tais como:

- Praticando Matemática

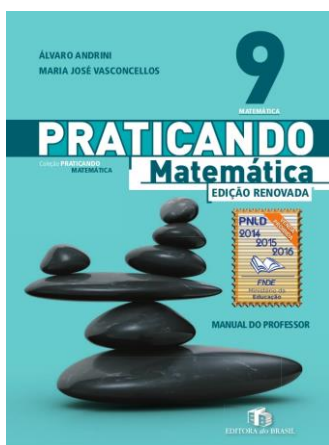


Figura 8: Livro utilizado em escolas municipais
Fonte: Arquivos da autora

O conceito de função é apresentado na unidade 4. Esta unidade é dividida em cinco tópicos:

- Conceito de função;
- As funções e suas aplicações;
- Da tabela para a lei de formação da função;
- Interpretando gráficos;
- Construindo gráficos de funções.

O livro inicia com um pequeno texto explicativo sobre o que é função. Depois parte para uma brincadeira de descoberta em que utiliza uma tabela para organizar as informações. Logo em seguida já institucionaliza o conceito de função e a relação de dependência. O livro apresenta os diagramas enquanto uma forma de representar uma função e traz exercícios de fixação.

Após os exercícios o livro apresenta a ideia de máquina para conceituar função, neste momento também é apresentado o conceito de domínio e imagem. Logo em seguida apresenta os exercícios de fixação.

Funções e suas aplicações são apresentadas na sequência com exemplos do cotidiano. A partir desses exemplos, o livro traz situações em que se chega a lei de formação de uma função a partir de uma tabela.

No tópico “Interpretando Gráficos”, o livro apresenta exemplos do cotidiano e gráficos variados. Finaliza o capítulo com o tópico “Construindo gráficos de funções” em que são apresentados exemplos de construção de gráficos de função do 1º grau e 2º grau, sempre seguindo o esquema – lei de formação, tabela e gráfico – não há situações inversas. Mais exercícios de fixação são colocados.

- Matemática

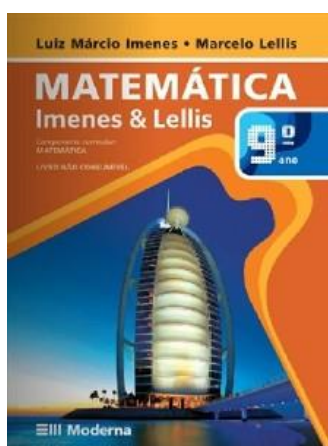


Figura 9: Livro utilizado em escolas municipais
Fonte: Arquivos da autora

Neste livro, funções está no capítulo 10. Possui os seguintes tópicos:

- Funções, suas tabelas e suas fórmulas;
- Ação – investigação;
- Gráfico: o retrato da função;
- Usando funções.

O livro inicia o conteúdo função por meio de exemplos em que ocorrem relações entre duas grandezas. A partir dos exemplos, o livro mostra a relação de dependência e a lei de formação.

Após os exemplos, o livro apresenta uma lista de exercícios bem diversificada, em que são apresentadas tabelas, gráficos, sequências geométricas, entre outros.

O tópico “Ação – Investigação” apresenta uma atividade investigativa em que o objetivo é descobrir o padrão bem como a fórmula que generaliza a sequência geométrica.

Em relação ao tópico “gráficos”, são trabalhados diversos tipos de gráficos, os que se destacam são os gráficos de função do 1º grau e função do 2º grau. Há uma diversidade de exercícios, tanto partindo de uma lei de formação até chegar ao gráfico quanto o caminho inverso, partir de um gráfico e chegar na lei de formação.

O capítulo de funções é encerrado com o tópico “Usando funções” em que há vários exemplos e situações-problema envolvendo função.

Este livro apresenta maior número de situações-problema com diferentes registros de representação semiótica em relação ao primeiro. Porém, ao introduzir o conceito de função, parte de exemplos e não de atividades investigativas. Além disso, não contempla todos os registros de representação no que concerne a função.

- Cadernos de Apoio e Aprendizagem



Figura 10: Material próprio da Prefeitura Municipal de São Paulo
Fonte: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Lingua-Portuguesa-e-Matematica-Aluno-2014>

Estes cadernos trazem atividades sequenciadas e investigativas que leva o estudante a criar hipóteses e institucionalizar um objeto matemático. Há uma variedade de atividades considerando diversos registros de representação. Trata-se de um material de muita qualidade que vai ao encontro de resultados de pesquisas referentes a educação matemática.

O conceito de função é tratado nestes cadernos a partir do 7º ano do Ensino Fundamental chegando ao 9º. Segue os objetivos matemáticos que são trabalhados em cada ano:

7º ano

- Identificar diferentes usos para as letras em situações que envolvam generalização de propriedades, incógnitas, fórmulas, relações numéricas e padrões.

8º ano

- Identificar em situações-problema grandezas diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou nem diretamente, nem inversamente proporcionais;
- Produzir e interpretar escritas algébricas em situações que envolvem generalização de propriedades, incógnitas, fórmulas, relações numéricas e padrões;
- Construir procedimentos para medir grandezas que são determinadas pela relação de duas outras (como velocidade, densidade) e utilizá-los para resolver situações-problema.

9º ano

- Compreender e identificar a variação de grandezas em situações do cotidiano;
- Representar a variação de duas grandezas em um sistema de eixos cartesianos;
- Analisar as variações do perímetro e da área de uma figura quadrada em relação a variação da medida do lado e construir gráficos cartesianos para representar essas interdependências.

Há uma variedade de situações de aprendizagem nos três anos descritos acima, porém considerando os documentos oficiais e a especificidade do estudante surdo, somente as atividades do caderno de apoio não foram suficientes.

Houve necessidade de recorrer a artigos, dissertações e teses sobre o tema para construir uma trajetória hipotética de aprendizagem com diferentes

situações-problemas. Corroboramos com Argendhi (2008) e Salgueiro (2011), os livros didáticos tratam o conteúdo função de maneira mecânica, falta atividades investigativas e também, diversidade de registros de representação.

Basso (2006), Argendhi (2008), Delgado (2010) e Salgueiro (2011) corroboram que a diversidade de representações tem papel relevante na compreensão dos alunos em relação ao objeto matemático função. Keppke (2007) conclui que, o uso de letras enquanto barreira para generalizar e abstrair, ocorre devido a mecanização da álgebra.

Nesta THA, a proposta é evitar a abordagem por meio de definição e exemplos que, geralmente, reduz a participação do estudante em reproduzir. Este tipo de abordagem não garante a compreensão do objeto estudado, além de desmotivar os estudantes que tem um perfil mais criativo. Sendo assim:

A resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Esta competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticas, pois, neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas. (BRASIL, 1999, p. 109)

A sequência de atividades será traduzida na Língua de Sinais durante o desenvolvimento, pois assim como descrevem Barham e Bishop (1991), uma das principais dificuldades em matemática apresentadas pelos alunos surdos é combinar conhecimento linguístico e cognitivo.

O conteúdo linguístico dos problemas ou as competências linguísticas dos alunos foram considerados os principais fatores que contribuem para com que os alunos surdos tenham dificuldades com a matemática em geral, bem como problemas com a palavra em particular (BARHAM ; BISHOP, 1991, p. 123).

Foi levado em conta também as expectativas de aprendizagem em relação a função, para o 9º ano do ensino fundamental, apresentadas pelo documento Orientações Curriculares da Prefeitura de São Paulo, tais como:

- Compreender e identificar a variação de grandezas, em situações do cotidiano;
- Representar a variação de duas grandezas em um sistema de eixos cartesianos;
- Analisar as variações do perímetro e da área de uma figura quadrada em relação à variação da medida do lado e construir gráficos cartesianos para representar essas interdependências.

Os Parâmetros curriculares do Ensino Fundamental também sugerem a apresentação do tema função por meio de situações-problema sem detalhamento nesta etapa de ensino,

Esse encaminhamento dado à Álgebra, a partir de generalizações de padrões bem como o estudo da variação de grandezas possibilita a exploração da noção de função nos terceiro e quarto ciclos. Entretanto a abordagem formal desse conceito deverá ser objeto de estudo do ensino médio. (BRASIL, 1998, p. 51)

De acordo com os documentos oficiais e os resultados de pesquisa em Educação Matemática, os aspectos de caráter pedagógico que precisam ser valorizados na construção do conceito de função são:

- Padrões de regularidades;
- As várias representações tais como: tabelas, gráficos, língua natural, expressões algébricas;
- Resolução de problemas contextualizados;
- Desenvolvimento do pensamento proporcional;
- Compreensão de situações-problema que envolve variabilidade;
- Associação do modelo matemático com outras ciências;
- Dependência entre variáveis.

Quanto à teoria de Registros de Representação Semiótica, buscou-se diversidade de representações na elaboração das tarefas bem como suas possíveis associações. Para Duval (2003) as intervenções do professor ao instruir os estudantes na realização de conversões entre registros são necessárias para que ocorra a aprendizagem. O autor também ressalta que não

há espontaneidade na coordenação entre os diferentes registros, desta forma as tarefas elaboradas devem suprir esta dificuldade.

A coordenação entre representações ressaltando sistemas semióticos diferentes não tem nada de espontâneo. Sua colocação não resulta automaticamente de aprendizagens clássicas muito diretamente centradas sobre conteúdos de ensino. Um trabalho de aprendizagem específico centrado sobre a diversidade de sistemas de representação, sobre a utilização de suas possibilidades próprias, sobre sua comparação por colocar em correspondência e sobre suas “traduções” mútuas uma dentro da outra parece necessário para favorecê-la (DUVAL, 2009, p.19).

Assim, contemplou-se na Trajetória Hipotética de Aprendizagem, atividades que envolveram os aspectos descritos acima. A versão apresentada da THA já está com uma possível solução feita pela pesquisadora.

3.1.1 Tarefa I – Regularidades

Temos como hipótese que esta tarefa possibilita o estudante, a partir de um conjunto de três figuras, perceber as regularidades e escrever de forma generalizada, utilizando-se de letras para escrever a relação que expressa a quantidade de quadradinhos e de palitos.

Segundo Mason (1996 apud Rossini, 2006), procurar fórmulas para padrões geométricos é um processo de generalização que deve levar em conta: a visualização e a manipulação da figura a fim de facilitar a construção da fórmula, a formulação de uma regra recursiva que mostre como construir o termo seguinte a partir do termo anterior e a descoberta de um padrão que leve diretamente a fórmula.

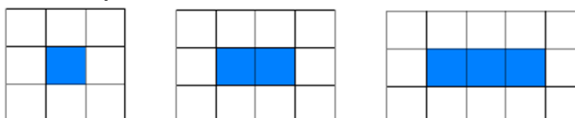
Salgueiro (2011, p. 120) coloca que “pude observar que a introdução do estudo de funções com a generalização de situações pode propiciar maior significado aos educandos”.

Para os PCNs Matemática (1998, p. 117), é interessante propor situações em que os alunos possam investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-los simbolicamente. Ainda neste documento, a exploração da noção de função pode ocorrer por meio de

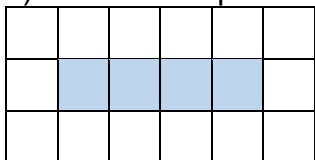
atividades algébricas envolvendo a generalização a partir de padrões aritméticos, tabelas e gráficos.

As atividades desta tarefa iniciaram-se por figuras, este cuidado foi tomado visto que é para estudantes surdos, considerando a Pedagogia Visual que ressalta a importância de se trabalhar com imagens.

Atividade 1 - Observe a sequência abaixo



a) Desenhe a quarta figura.



b) Quantos quadradinhos azuis tem a 10ª figura?

10 quadradinhos

c) Quantos quadradinhos brancos tem a 10ª figura?

26 quadradinhos

d) Complete a tabela:

Número da ordem da figura	Número de quadradinhos em branco	Número de quadradinhos azuis	Total de quadradinhos
1ª	8	1	9
2ª	10	2	12
3ª	12	3	15
4ª	14	4	18
5ª	16	5	21
6ª	18	6	24
7ª	20	7	27
15ª	36	15	51
nª	$2n+6$	N	$3n+6$

e) Qual é a expressão algébrica que relaciona a quantidade $A(n)$ de quadradinhos azuis em função da ordem n da figura?

$A = n$

f) Quantos quadradinhos brancos possui a 11ª posição? Descreva como fez o cálculo.

28 quadradinhos, utilizando a fórmula $2n+6$

Quadro 3: Tarefa 1 – atividade 1

Fonte: Atividade adaptada dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem da Prefeitura Municipal de São Paulo – 8º ano (2014, p. 76)

Esta atividade consiste na apresentação de uma sequência de figuras em que o número de quadradinhos azuis aumenta em 1 unidade de uma posição a outra, o número de quadradinhos brancos aumenta 2 unidades de uma posição a outra e o total de quadradinhos aumenta 3 unidades de uma posição a outra.

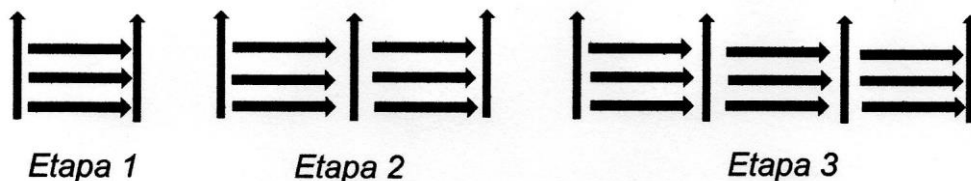
Espera-se que o estudante faça associações em relação ao número de quadradinhos (brancos, azuis e totais) e suas respectivas posições. A tabela tem como objetivo auxiliar o estudante no processo de generalização, a fim de que ele chegue, por meio de conversões, nas seguintes expressões algébricas:

- Número de quadradinhos azuis na posição n : n
- Número de quadradinhos brancos na posição n : $2n+6$
- Número total de quadradinhos na posição n : $3n+6$

Os itens **a** e **f** solicitam do estudante a quantidade de quadradinhos brancos, porém foram colocadas em momentos diferentes a fim de que o estudante perceba que a generalização auxilia no cálculo de quantidades de quadradinhos em qualquer posição.

Nesta atividade há três tipos de registros: figura, tabela e algébrico. Ocorre conversões de registros, do figural para o registro em tabela e a partir deste a conversão para a linguagem algébrica. O tratamento ocorre dentro do registro tabular a fim de se chegar nas generalizações.

Atividade 2 – Observe a sequência de figuras abaixo:



a) Desenhe a próxima figura da sequência. Quantas setas formam esta figura?

17 setas

b) Quantas setas formam a 6ª figura?

25 setas

c) Quantas setas tem na 35ª figura?

141 setas

d) Construa uma tabela relacionando a posição de cada figura com o número de palitos.

Etapas da figura	Número de setas
1	5
2	9
3	13
4	17
5	21
6	25
10	41

e) Como calcular a quantidade de setas de qualquer figura da sequência?

Multiplicando o número da posição por 4 e somando 1, chegamos a quantidade de setas de qualquer figura desta sequência.

f) Escreva uma expressão algébrica que represente a situação acima.

4x+1

Nesta atividade, o objetivo é compreender a relação entre a posição das figuras e o número de palitos que compõem cada uma.

As figuras se modificam de acordo com a posição, assim espera-se que os estudantes percebam como determinada figura é construída a partir da anterior, a fim de descobrir a lei de formação.

Para chegar ao resultado esperado do item **b** há algumas possibilidades: o estudante pode continuar desenhando até chegar na figura 6, fazendo assim um tratamento dentro do registro figural; pode perceber que de uma figura para outra aumenta 4 palitos; pode chegar a uma lei de formação. Espera-se que o aluno chegue a lei de formação que relaciona a posição das figuras com o número de palitos, visto que teve uma ideia de generalização na atividade 1. O professor fará as intervenções necessárias para que a atividade ocorra com êxito.

No item **e**, espera-se que o estudante elabore com suas palavras um texto explicativo sobre esta situação, partindo assim de um registro de desenho e/ou aritmética para a língua natural. Cabe ressaltar que este texto pode ser elaborado em libras e não necessariamente em português, visto que a língua natural do surdo é a Libras.

O item **f** trata-se do registro algébrico, em que o aluno sairá de um registro figural, de tabela ou de língua natural e fará a conversão para o registro algébrico, neste caso uma expressão geral ou lei de formação. Espera-se que a tabela do item **d** ajude o estudante a fazer a generalização.

3.1.2 Tarefa 2 – Variações entre grandezas

As atividades propostas na tarefa 2 tem como objetivo:

Descrever e estudar através de leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. (BRASIL, 1998, p.255)

Por meio de situações-problema que envolve a variação entre grandezas e suas respectivas mudanças, espera-se que o estudante compreenda noções

do conceito de função, explorando os diversos registros de representação semiótica apresentados nas atividades.

Sierpinska (1992, p. 31), afirma que a primeira condição para entender função é conscientizar-se de um mundo em permanente mutação. Esse conceito provém dos esforços em identificar as mudanças observadas como um problema prático a ser resolvido e identificar as regularidades das relações estabelecidas para poder trabalhar com elas.

Estas atividades corroboram com os PCNs, “os problemas de aplicação não devem ser deixados para o final deste estudo, mas devem ser motivo e contexto para o aluno aprender funções” (BRASIL, 1998, p. 118). E mais:

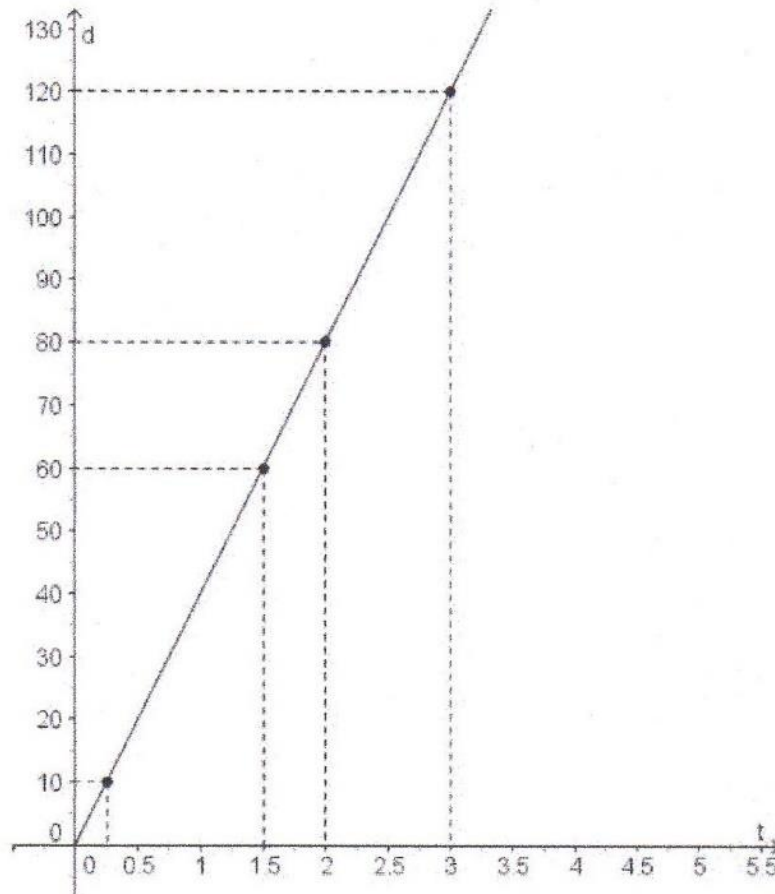
Sugerem a exploração de situações de aprendizagem envolvendo o dia a dia e outras áreas do conhecimento que levem o aluno a “observar a variação entre grandezas, estabelecendo relação entre elas e construir estratégias de solução”, não convencionais. (BRASIL, 1998, p. 65)

O estudo de função possui muitos exemplos ricos para descrever fenômenos do cotidiano, a proposta desta tarefa é trabalhar com a variabilidade de maneira crítica em que os alunos reflitam sobre as situações-problema.

Estudos apontam que devem ser propiciadas condições para que o estudante possa verificar o aspecto qualitativo da variação entre grandezas, a fim de estabelecer relações por meio de uma expressão algébrica.

No preparo das atividades foram considerados todas as possibilidades de registros em relação a variação entre grandezas, também houve a preocupação de colocar imagens a fim de contribuir com a especificidade do estudante surdo.

Atividade 1 - Um caminhão percorre uma estrada com velocidade constante igual a 40Km/h. O gráfico abaixo representa a distância percorrida (em Km) por este caminhão em função do tempo (em horas).



a) Qual a distância percorrida após 2 horas? E após 5 horas?

Após 2 horas – 80 Km

Após 5 horas – 200 Km

b) O caminhão percorreu 60 km após quanto tempo? E 180 km?

1,5 hora ou 1h30min

c) Escreva uma expressão algébrica que relaciona a distância percorrida em função do tempo.

$d = 40t$

d) Suponha que o carro ande a uma velocidade de 60 km/h. Faça o gráfico desta situação.

O objetivo desta atividade é apresentar o conceito de função de maneira contextualizada e relacionada com outras ciências, neste caso, a física. A proposta é fazer a leitura do gráfico, interpretá-lo (itens a e b) e realizar a conversão do registro gráfico para o registro algébrico (item c). Cabe ressaltar que a tabela pode ser uma ferramenta importante no item **c**, caso os estudantes não consigam escrever a expressão algébrica. No item **d** espera-se que o estudante consiga fazer o gráfico a partir da compreensão dos itens anteriores, partindo da língua natural para o registro gráfico.

Atividade 2 – Observe o gráfico:

a) Complete a tabela:

TEMPO (EM HORAS)	VELOCIDADE (EM KM)
0,25	90
0,5	90
0,75	90
1,5	90
2	90
2,5	90

b) Elabore uma situação-problema que se relacione com o gráfico.

Um caminhão com velocidade de 90 km por hora gasta 2h30min para chegar ao seu destino. Qual era a velocidade deste caminhão em 1h30min? E em 1h15min?

c) Faça uma comparação entre o gráfico da atividade 1 e o gráfico da atividade 2. Comente o que você observa.

Na atividade 2 o espaço percorrido mudava de acordo com o tempo, já no gráfico 1 a velocidade não muda apesar do tempo.

Quadro 6: Tarefa 2 – atividade 2

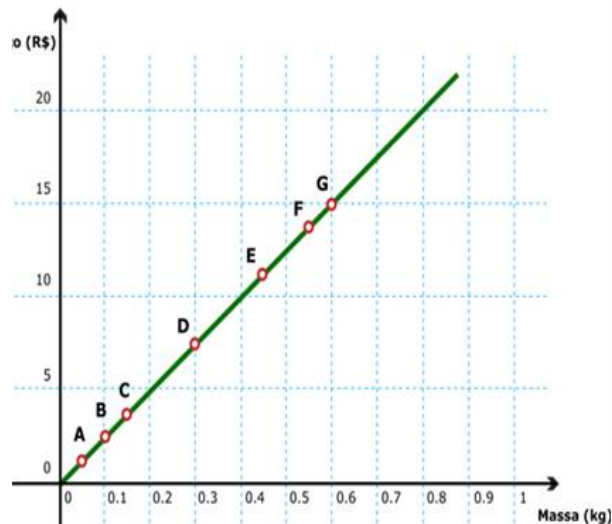
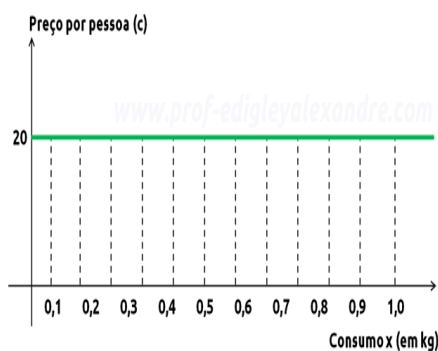
Fonte: adaptada de <http://www.prof-edigleyalexandre.com/2012/10/funcao-constante-aplicacoes.html>

A proposta desta atividade é observar o registro gráfico e o de tabela e verificar que há uma constante, no caso, a velocidade não muda em função do tempo (itens a e b). O objetivo do item **c** é verificar a diferença de uma situação em que há uma constância e outra que é linear, cabe ressaltar que a intenção nesta sequência de atividades não é formalizar o conceito de função, mas apenas introduzir de maneira significativa e contextualizada.

Cabe ressaltar que segundo Duval (2003), o entendimento da conversão em um lado não representa o entendimento no sentido inverso, desta forma nesta atividade optou-se por iniciar pelo gráfico a fim de que o estudante caminhe no sentido inverso do que constantemente é proposto: língua natural, tabela e gráfico.

Atividade 3 – Joana gosta de almoçar em dois restaurantes que ficam próximo do seu trabalho: “Preço Bom” e “Tudo Gostoso”

No restaurante “Preço Bom” Joana pode se servir à vontade e paga um preço único de R\$20,00 pelas refeições. No restaurante “Tudo Gostoso” Joana paga R\$ 2,50 por 100g de comida. Os gráficos abaixo representam a situação:



a) Preencha as tabelas abaixo

Preço Bom	
Peso (Kg)	Preço (R\$)
0,1	20
0,2	20
0,3	20
0,4	20
0,5	20
0,6	20
0,600	20

Tudo gostoso	
Peso (Kg)	Preço (R\$)
0,050	1,25
0,1	2,50
0,150	3,75
0,300	7,50
0,450	11,25
0,550	13,75
0,600	15,00

b) Quantos gramas deve pesar o prato de Joana no restaurante “Tudo Gostoso” para que o preço seja igual ao restaurante “Preço Bom” 800 gramas

c) Considere o restaurante “Tudo Gostoso”, sendo $P(x)$ representando o preço a pagar por uma refeição e x representando o peso (em Kg) dessa refeição, escreva uma expressão que relaciona $P(x)$ em função de x . $P(x) = 25x$

d) Escreva uma expressão que representa a situação do restaurante “Preço Bom”

$$P(x) = 20$$

Quadro 7:Tarefa 2 – atividade 3

Fonte: adaptado de <http://www.prof-edigleyalexandre.com/2012/10/funcao-constante-aplicacoes.html>

http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital2/midias/experimentos/Comida_a_quilo/explorando.html

Nesta atividade, espera-se que o estudante consiga estabelecer relação entre o registro de língua natural (enunciado), o registro gráfico, o registro de tabela e o registro algébrico. Espera-se também que percebam a diferença entre uma função constante e uma função linear. Os tratamentos ocorrem dentro do registro tabular a fim de comparar os preços.

A representação gráfica tem como objetivo a visualização do comportamento das variações, já a tabela auxiliará os estudantes a responderem os itens **b**, **c** e **d**, pois os valores nas tabelas relacionam-se baseados em uma regra. Segundo PONTE (1992), os alunos têm dificuldade de trabalhar com a forma mais abstrata que ocorre nos itens **b**, **c** e **d**. Desta forma, o preenchimento e a análise das tabelas auxiliam no desenvolvimento do sentido quantitativo, pois as tabelas são as representações mais simples para representar função.

A proposta desta atividade também é de se utilizar o conceito de função para resolver uma situação-problema cotidiana, pois dependendo da quantidade de comida que se consome é preferível um restaurante a outro.

Atividade 4 - Ricardo recebe a quantia de 11 reais por hora trabalhada mais 1000 reais como abono. Maurício recebe a quantia de 15 reais por hora trabalhada mais 300 reais como abono mensal.

a) Sabendo que os dois trabalharam no mês de março 137 horas, quanto recebeu cada um?

Ricardo = R\$2507,00 / Maurício = R\$ 2355,00

b) Ricardo recebeu R\$ 2540,00 no mês de abril, quantas horas ele trabalhou?

140 horas

c) Maurício recebeu R\$ 2475,00 no mês de abril, quantas horas ele trabalhou?

145 horas

d) Escreva duas expressões algébricas que representam o salário recebido por cada um em função do número de horas trabalhadas.

Ricardo: $S = 1000 + 11h$ / Maurício: $M = 300 + 15h$

e) Considerando que em certo mês eles trabalharam o mesmo número de horas e receberam o mesmo salário, qual o valor deste salário?

$1000 + 11h = 300 + 15h / h = 175$ horas

Quadro 8: Tarefa 2 – atividade 4
Fonte: A própria autora

Esta atividade trabalha com três registros: língua natural, aritmético e algébrico. O tratamento ocorre no item e, ou seja, dentro do registro algébrico. É a única atividade desta tarefa que não possui imagem, mas é necessária pois nem toda a matemática possui imagem.

Cabe ao professor de matemática, segundo Abrantes et al (1999, p. 43) “saber o que são hoje as competências matemáticas essenciais a todos os cidadãos”. Uma das competências matemáticas é ler e interpretar o problema, no caso dos surdos a leitura será feita por meio da língua de sinais que é a primeira língua destes estudantes.

“A língua de sinais está voltada para as funções, as funções visuais, que ainda se encontram intactas; constitui o modo mais direto de atingir as crianças surdas, o meio mais simples de lhes permitir o desenvolvimento pleno, e o único que respeita sua diferença, sua singularidade”. (SACKS, 1998. p.63)

Assim, será respeitada a especificidade do estudante surdo pois a tradução ocorrerá durante a realização desta atividade.

Atividade 5 - Os censos demográficos são realizados no Brasil a cada dez anos. O gráfico abaixo é o resultado do censo que ocorreu em 2010, participaram desta edição, segundo o IBGE, cerca de 230 mil recenseadores, supervisores, agentes censitários e analistas censitários. A coleta do Censo 2010 foi realizada entre 1º de agosto e 30 de outubro de 2010.



a) Quais grandezas estão sendo consideradas nesta situação?

Tempo e número de pessoas

b) Em 1980 a população era de quantas pessoas?

119 milhões

c) A variação do crescimento da população é linear? Justifique.

Não, pois o número de pessoas não aumenta de maneira proporcional ao tempo.

Quadro 9: Tarefa 2 – atividade 5

Fonte: Adaptada de <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/04/ibge-atualiza-dados-do-censo-e-diz-que-brasil-tem-190755799-habitantes.html>

A leitura e a interpretação de textos de jornais e revistas são sugestões dos PCNS de Matemática com o objetivo de construir a cidadania por meio de informações relevantes.

A proposta desta atividade é apresentar por meio de um registro gráfico, uma situação que relaciona duas grandezas que não são nem constante e nem linear. Espera-se que o aluno perceba a não linearidade.

3.1.3 Tarefa 3 – Construção do Pensamento Proporcional

A tarefa 3 tem como objetivo apresentar noções de função por meio de situações diretamente proporcionais, inversamente proporcionais e não proporcionais.

Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), para a compreensão da proporcionalidade é preciso também explorar situações em que as relações não sejam proporcionais, os contraexemplos e mais:

O aluno poderá desenvolver essa noção ao analisar a natureza da interdependência de duas grandezas em situações-problema em que elas sejam diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não-proporcionais (função afim ou quadrática). Essas situações são oportunas para que se expresse a variação por meio de uma sentença algébrica, representando-a no plano cartesiano. (BRASIL, 1998, p. 87 e 88)

Assim, embora não se pretenda especificar o tipo de função (afim, quadrática, entre outras), estudos apontam que na construção dos conceitos introdutórios sobre função é importante desenvolver o pensamento proporcional.

As atividades propostas contemplam diversos registros. Além disso, de acordo com resultados de pesquisa, esta tarefa contém:

- Situações que apresentam relações de natureza proporcional e não proporcional;
- Situações-problema que explora as condições necessárias para que o crescimento seja identificado como proporcionalidade direta e o decréscimo como proporcionalidade inversa;
- Proporcionalidade direta relacionada com a linearidade;

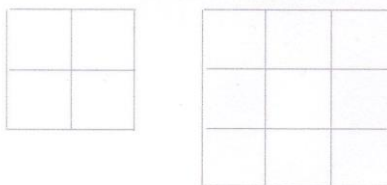
- Exploração de diferentes representações tais como: gráfica, tabular, numérica, algébrica e figural;
- Análise gráfica.

Nestas atividades, espera-se que os educandos não utilizem regra de três, pois apesar de ser um método eficiente, segundo Post, Behr e Lesh,

[...] os métodos mais eficientes são, com frequência, aqueles menos significativos, que devem, portanto, ser evitados nas fases de ensino iniciais. Infelizmente, muitas vezes confundimos eficiência com significação e, por descuido, embora com a melhor das intenções, introduzimos um conceito da maneira mais eficiente, porém menos significativa. (1995, p. 93)

A ideia é explorar proporcionalidade enquanto função, assim não convém a utilização da regra de três nesta tarefa.

Atividade 1 - Com a ajuda de uma régua, faça um quadrado de 2 cm de lado, divida-o em quadradinhos de 1cm de lado, conte quantos quadradinhos de 1cm de lado compõem o quadrado de 2 cm de lado. Repita o mesmo procedimento com o quadrado de 3cm de lado.



a) A tabela a seguir relaciona a medida dos lados de um quadrado com a sua área.

Complete-a

Medida do Lado (L)	Área
2	4
3	9
4	16
5	25
8	64
10	100
15	225
20	400
25	625

b) A cada medida do lado (valores da 1ª coluna), obtém-se um valor correspondente da medida da área do quadrado (2ª coluna). Comente como você obteve cada valor da tabela.

Para calcular a área (valores da 2ª coluna) basta multiplicar lado (valor da 1ª coluna) vezes lado. Para encontrar os valores da 1ª coluna, basta calcular a raiz quadrada dos números da 2ª coluna.

c) Em geral, você pode representar a medida de um lado do quadrado por L, e da área por A. Expresse uma relação entre estas duas medidas.

$$A = L.L$$

A primeira atividade trata-se de uma situação não proporcional, inicia-se com o desenho para que o estudante compreenda o conceito de área, a tabela é proposta pois espera-se que esta facilite a compreensão da atividade a fim de que o estudante responda os itens **b** e **c**.

Os registros encontrados nesta atividade são: figural, tabular, língua natural e algébrico. O tratamento nas figuras e na tabela. Espera-se ao final da atividade que o estudante perceba que não há proporcionalidade nesta questão.

Atividade 2 - Para preparar suas tintas, um pintor costuma dissolver cada 4 latas de tinta concentrada em 6 latas de água. Complete a tabela e responda as questões abaixo:

Tinta concentrada	Água
4	6
8	12
2	3
11	16,5
15	22,5



- a) Quais são as grandezas envolvidas na situação? Elas variam?
Quantidade de tinta concentrada e quantidade de água. Sim, variam.
- b) Se o pintor usar mais tinta concentrada, o que deverá acontecer com a quantidade de água, para manter a mesma concentração?
Quanto mais tinta concentrada maior a quantidade de água.
- c) Para cada lata de tinta concentrada, quantas latas de água ele usa? Tente escrever uma expressão que relacione o número de latas A de água, com o número T de latas de tinta concentrada.
Para cada lata de tinta concentrada ele usa 1,5 latas de água. / $A = 1,5 T$

Quadro 11: Tarefa 3 – atividade 2
Fonte: atividade adaptada Maciel (2011, p. 86)

Esta atividade é uma situação proporcional, inicia-se com o registro tabular em que ocorre tratamentos a fim de perceber a proporcionalidade.

O item a tem como objetivo compreender o conceito de grandezas. No item **b**, espera-se que o estudante perceba uma situação diretamente proporcional. Já no item **c** espera-se que o estudante faça a conversão do registro tabular para o algébrico.

Atividade 3 - Uma garrafa de 500ml de suco concentrado deve ser dissolvida em 1 litro de água para obtermos um suco reconstituído.

a) Se utilizarmos todo o suco concentrado de uma garrafa de 500 ml, quantos litros teremos de suco pronto para beber?

1,5 litros de suco

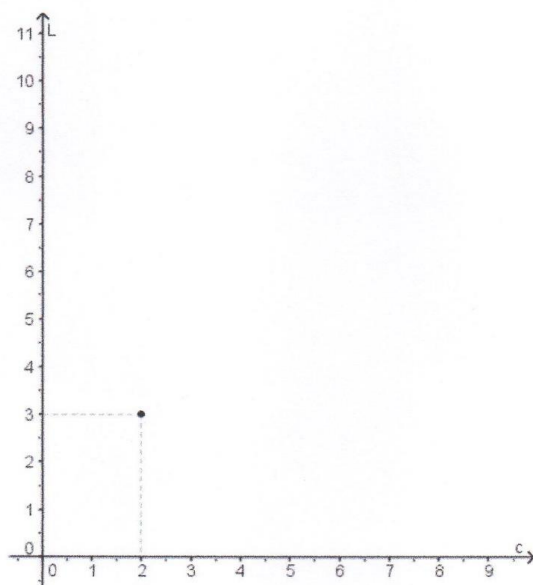
b) Queremos servir suco no almoço de domingo para toda a família presente. Quantos litros de suco vamos preparar usando 2 garrafas de 500ml de suco concentrado?

3 litros de suco

c) Complete a tabela relacionando as duas grandezas

Concentrado		Água	Quantidade de suco
Quantidade de garrafas	Quantidade (em litros)		
1	500 ml	1 litro	1,5 litros
2	1 litro	2 litros	3 litros
3	2 litros	4 litros	6 litros
4	4 litros	8 litros	12 litros
5	10	20 litros	30 litros
C	-	2C	3C

d) Os valores relacionados na 1ª e na 2ª coluna da tabela podem ser vistos como pares. Com duas garrafas de suco concentrado obtemos exatamente 3 litros de suco. Vamos escrever este par como (2, 3) e representá-lo num sistema de coordenadas cartesianas.



e) O ponto (8, 12) pode ser marcado no plano cartesiano?

Sim

f) Que ponto seria marcado se você utilizasse apenas meia garrafa de suco concentrado? Marque este ponto no plano cartesiano.

(0,5; 0,75)

g) Se você marcar na figura outros pontos dados, com valores cada vez mais próximos uns dos outros, qual figura vai aparecer?

Uma reta

Espera-se que os estudantes percebam uma situação diretamente proporcional nos itens **a** e **b**. Por meio dos tratamentos realizados no registro tabular (item **c**), espera-se que o estudante perceba as relações entre a quantidade de garrafas e a quantidade de litros de suco, bem como as relações entre a quantidade de litros que cada garrafa possui com o total de suco.

Nos itens **d**, **e**, **f** e **g**, espera-se que o estudante relacione a situação de proporcionalidade ocorrida nos itens **a**, **b** e **c** com a linearidade do registro gráfico. Ou seja, espera-se por meio da conversão que os estudantes compreendam que, apesar da mudança de registro, o objeto matemático continua sendo o mesmo: relação entre grandezas proporcionais.

Atividade 4 - Renato comprou uma impressora a jato de tinta para imprimir panfletos de propaganda. Veja na tabela a seguir o número de panfletos que esse equipamento imprime de acordo com o tempo.

VELOCIDADE DA IMPRESSORA	
Intervalo de tempo (em minutos)	Número de panfletos
2	36
4	72
6	108
8	144
10	188

a) Quantos panfletos esse equipamento imprime por minuto? Como você descobriu?

18 panfletos, se em dois minutos ele imprimi 36, em um minuto (que é a metade de 2) ele imprime 18 (que é a metade de 36)

b) O número de panfletos impressos **n** é em função do tempo **t**, em minutos? Sim

c) Escreva a lei que relaciona **n** com **t**.

$n = 18t$

d) Em meia hora, quantos panfletos serão impressos?

564 panfletos

e) Renato disse que levará 15 minutos para imprimir 300 panfletos. Isso será possível? Justifique sua resposta.

Não, pois em 15 minutos a máquina imprimi 282 panfletos

f) Quanto tempo, aproximadamente, será necessário para imprimir 1 panfleto?

3,33 segundos

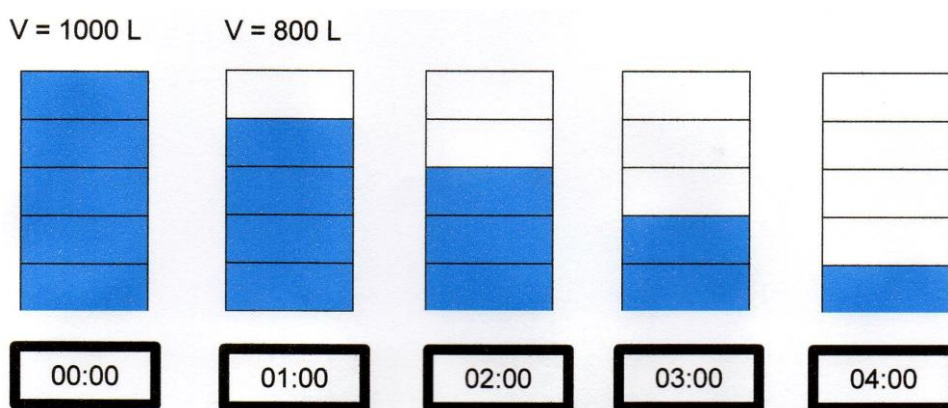
g) Construa um gráfico que represente esta situação.

Quadro 13: Tarefa 3 – atividade 4

Fonte: atividade adaptada - <https://brainly.com.br/tarefa/6808458>. Acesso em abr. 2016

Nesta atividade, espera-se que o estudante perceba, por meio do registro de tabela, que o número de panfletos impressos é proporcional ao tempo. Além disso, espera-se que os estudantes percebam a relação de dependência e também escrevam a fórmula que generaliza a situação, saindo assim de um registro de tabela para um registro algébrico.

Atividade 5 – Um reservatório de água, com capacidade para 1000 L, está cheio. O registro é aberto para esvaziá-lo e um cronômetro é acionado no instante em que se inicia o escoamento constante, como ilustram as figuras abaixo.



a) Observando as ilustrações acima, preencha a tabela:

Tempo (h)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5
Volume (L)	1000	900	800	700	600	500	400	200	0

b) Represente em um gráfico o que você observou na tabela.

Quadro 14: Tarefa 3 – atividade 5
Fonte: Rossini (2006, p. 290)

Espera-se que os estudantes percebam por meio das conversões ocorridas nos itens **a**, **b** e do tratamento ocorrido dentro do registro tabular no item b, que trata-se de uma situação inversamente proporcional. Espera-se que percebam a linearidade que ocorre de maneira decrescente.

3.1.4 Tarefa 4 – Dependência entre grandezas

O estudo de funções, segundo os PCNs, precisa levar o estudante a expressar as relações entre duas grandezas, além disso estes precisam ser capazes de modelar situações-problema nas diversas áreas de conhecimento por meio de tabelas, gráficos, expressões algébricas, entre outros, relacionando estas grandezas.

A introdução das palavras dependente e independente ocorrem nesta tarefa para que os estudantes comecem a relacionar a variação com dependência, sendo estas noções importantes para a construção do conceito de função.

Nesta tarefa, espera-se que o estudante identifique a diferença entre variável dependente e independente por meio das três atividades propostas, retome algumas atividades das tarefas anteriores a fim de legitimar a compreensão das variáveis.

Segundo Rossini (2006):

A não identificação das variáveis pode levar o aluno a uma atitude mecânica no momento de construir um gráfico e ficar restrito à técnica “x na horizontal, y na vertical”, pois os livros apresentam essa disposição. Se houver uma mudança de letras, o aluno poderá não saber o que fazer, pois ele está atrelado aos grafemas e não às variáveis em si. (Rossini, 2006, p. 96)

Assim, finalizamos a THA com a identificação destas variáveis, pois a proposta é a compreensão do conceito de função de maneira significativa, desta forma os conceitos de dependência entre variáveis, variável dependente e independente ocorrerá de maneira intuitiva. Nesta tarefa não há diversidade de registros, pois nas anteriores foram bem explorados.

Atividade 1 – Nas atividades do dia a dia de algumas pessoas, tais como engenheiros, economistas, cientistas, sociólogos, são utilizados diversos tipos de grandezas que se relacionam.

Em um laboratório, um químico mediu a temperatura de um líquido enquanto o aquecia.

O quadro seguinte mostra os resultados do experimento:

Tempo (min)	0	1	2	3	4	5
Temperatura (°C)	15	18	21	24	27	30

Considerando a variação de temperatura constante, responda as questões abaixo:

a) De que grandeza pode depender a temperatura do líquido?

Do tempo

b) Se a regularidade entre as duas grandezas envolvidas no quadro for mantida (a temperatura aumenta 3°C por minuto), qual será a temperatura desse líquido após 6 minutos de aquecimento?

33 °C

c) Observando a regularidade dos números do quadro, escreva uma frase para representar a correspondência entre eles.

A temperatura inicial é de 15°C, enquanto ocorre o aquecimento a temperatura aumenta 3° C por minuto.

d) Representando a temperatura pela letra **T** (maiúscula) e o tempo pela letra **t** (minúscula), descreva, por meio de uma equação, a relação existente entre a temperatura do líquido e o tempo correspondente.

$T = 15 + 3t$

Quadro 15: Tarefa 4 – atividade 1

Fonte: Adaptado - Caderno de Apoio de Aprendizagem – 9º ano (2014, p. 232)

Atividade 2 - Você está recebendo uma folha de papel, que deverá ser dobrada.

a) Conte em quantas partes a folha ficará dividida e preencha a tabela abaixo.

Número de dobras	1	2	3	4	5
Número de partes	2	4	8	16	32

b) É possível escrever o número de partes como potências de base 2? Em caso afirmativo, preencha a tabela.

Número de dobras	1	2	3	4	5
Número de partes	2^0	2^2	2^3	2^4	2^5

c) Existe uma limitação física para continuar dobrando o papel, mas você pode fazer isto mentalmente. Se você pensar em 8 dobras, quantas partes são obtidas?

256 partes

d) Se o número de partes for 512, quantas dobras devem ser feitas? Explique a sua maneira de obter o resultado.

9 dobras

e) O número de partes depende do número de dobras?

Sim

f) Utilizando a primeira tabela, construa o gráfico que mostra o número de partes em função do número de dobras.

Atividade 3 – Para entrar em um parque de diversões, as crianças pagam R\$10,00 de entrada e R\$3,00 para brincar em cada um dos brinquedos.

a) Qual será o gasto de uma criança que, depois de entrar no parque, quer brincar em:

- 1 brinquedo?

R\$13,00

- 2 brinquedos?

R\$16,00

- 3 brinquedos?

R\$19,00

- 12 brinquedos?

R\$46,00

b) Chiquinho saiu de casa com R\$25,00. Qual será o número máximo de brinquedos que ele poderá utilizar?

5 brinquedos

c) O gasto total depende da quantidade de brinquedos utilizados?

Sim

d) Chamando de n o número de brinquedos utilizados por uma criança e de G o gasto total, escreva uma expressão algébrica que relaciona G e n .

$G = 10 + 3n$

Quadro 17: Tarefa 4 – atividade 3
Fonte: Rossini (2006, p. 355)

Atividade 4 – Retome algumas tarefas anteriores, identifique as grandezas e indique a relação de dependência entre elas.

Quadro 18: Tarefa 4 – atividade 4
Fonte: A própria autora

CAPÍTULO IV – ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA THA

A partir do estudo feito, aporte teórico, levantamento de pesquisas, histórico dos surdos, entre outros, considerando uma perspectiva construtivista baseada em Coll e Solé (2009), elegeu-se critérios para descrever e analisar os dados coletados em sala de aula no desenvolvimento da THA.

Para isso foram utilizadas as informações coletadas das aulas gravadas em vídeos, do diário de campo da pesquisadora e de áudios de entrevista. A fim de responder à questão de pesquisa, procurou-se dialogar com a literatura citada nos capítulos anteriores.

4.1 Breve resumo do desenvolvimento na sala de aula

As atividades tiveram início no dia 24/08/16, foram desenvolvidas nas quintas-feiras, dia em que a turma escolhida tinha 3 aulas de matemática. Cabe ressaltar que os estudantes tinham 5 aulas semanais de matemática, mas para esta pesquisa foi escolhida a quinta-feira, sendo que nos outros dias eram desenvolvidas outras atividades.

No total foram 16 quintas-feiras, o desenvolvimento efetivo da THA aconteceu em apenas 7 quintas-feiras devido a diferentes eventos que aconteceram na EMEBs além de suspensão das aulas.

Em todas as aulas a professora entregava para os estudantes as atividades da THA impressas, sendo as mesmas projetadas por meio de Data Show. Além das atividades propostas pela THA reelaborada, a professora pesquisada acrescentou outras ao perceber as dificuldades dos estudantes surdos em relação a álgebra.

4.2 Categorias de análise

4.2.1 Professora envolvida na investigação (perfil)

A professora pesquisada tem 35 anos, cursou o ensino fundamental e o médio em escola pública, sendo que no ensino médio cursou magistério. Se formou em Licenciatura em Matemática pela Universidade de São Paulo – USP, cursou Pedagogia na Uniltal. Fez especialização em Educação Especial pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” – UNESP, nesta formação a professora estudou os sujeitos surdos e sua cultura, não houve formação específica para matemática. Neste momento a professora cursa Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT no Instituto Federal de São Paulo.

Seu interesse por surdos ocorreu quando conviveu na mesma casa com a sobrinha de seu marido, surda. A convivência com a menina levou a professora a aprender um pouco da língua de sinais e também a se interessar em como o surdo aprende.

Na educação bilíngue, a professora tem experiência tanto no fundamental I quanto no fundamental II. Iniciou na EMEBs há quatro anos sem dominar a língua de sinais, que relata ser a realidade das EMEBs. A Prefeitura Municipal de São Paulo ofereceu um curso de formação continuada com duração de um ano, mas o curso não era focado em matemática.

A escola oferece interpretes para auxiliar os professores em suas aulas e a busca pela aprendizagem da língua de Sinais por parte da professora é constante em seu dia-a-dia. Apesar disso, alega não ter domínio pleno da língua.

Referente às aprendizagens dos estudantes surdos, a professora alega que eles têm um grande potencial em matemática, mais do que os ouvintes, pois possuem duas características importantes: concentração e percepção de detalhes. A abstração, segundo a professora, ocorre muito na língua de sinais, desta forma se o estudante tem domínio da língua de sinais provavelmente terá domínio das abstrações da geometria, por exemplo.

Para ela, o atraso acadêmico de seus alunos em matemática se dá devido ao não domínio da Língua de Sinais e mais, aos conceitos anteriores que ficam muito aquém do ideal devido à falta de formação do professor no que concerne a matemática e também a língua de sinais. É uma prática comum nas EMEBs, atribuir aulas de matemática a professores de outras áreas, também é comum nestas escolas, os professores não dominarem a Língua de Sinais. Cabe

ressaltar que as colocações da professora corroboram com Neves (2011), para a autora o surdo não possui dificuldade para aprender se o professor conseguir articular as linguagens necessárias.

Quando questionada sobre a diferença entre o estudante surdo e o estudante ouvinte, a professora alegou não existir diferença. O que ocorre é que na escola bilíngue, os professores enfatizam na questão visual, ou seja, as aulas são focadas em imagens, jogos, entre outros, estratégias que poderiam perfeitamente ser utilizadas nas escolas regulares. Na EMEBs a professora tem uma sala ambiente com materiais específicos da sua disciplina, Borges (2006) ressalta a importância do ambiente pedagógico propício a aprendizagem do surdo, ambiente este encontrado na escola pesquisada.

As aulas da professora são expositivas, com resolução de problemas e sequências didáticas. Ela utiliza o livro didático apenas para retirar conceitos, as estratégias utilizadas nas aulas são elaboradas considerando sempre as imagens, ela citou uma aula de números negativos em que utilizou bolas de EVA verdes e vermelhas para indicar números positivos e negativos, os alunos manipularam o material para compreender a adição e subtração de números inteiros. As práticas visuais utilizadas em sua aula corroboram com Campelo (2008) que defende a utilização da Pedagogia Visual no ensino dos estudantes surdos.

Em relação a avaliação, esta ocorre por meio de diversos instrumentos tais como: prova escrita (desenhos, cálculos, frases incompletas, entre outros), trabalho em grupo, trabalho individual, lição de casa, prova oral por sinais. Interessante notar que a professora valoriza a primeira língua dos estudantes surdos no processo avaliativo, coisa que segundo Gil (2007) dificilmente ocorre com professores, mesmo os de escolas bilíngues.

Quanto a escola inclusiva, em que surdos e ouvintes dividem os mesmos espaços, a professora colocou que para que isso ocorra de maneira plena, seria necessário um ensino fundamental bem estruturado em todos os aspectos: conceitos das disciplinas, língua de sinais e língua portuguesa. Além disso a professora defende a necessidade de interprete por área visto que, as especificidades das disciplinas só podem ser traduzidas com êxito se o interprete

compreender completamente aquilo que está sendo falado e mais, saber como se ensina determinado conteúdo.

4.2.2 Participação da professora na elaboração

A segunda versão da THA traz contribuições da professora pesquisada. Nesta etapa apresentamos apenas as atividades que foram modificadas bem como comentários pertinentes que vão ao encontro dos objetivos dessa pesquisa.

Os objetivos das tarefas propostas na THA bem como as teorias utilizadas, foram mostradas previamente para a professora pesquisada em uma reunião no Instituto Federal de São Paulo.

A estratégia da professora em todas as atividades propostas foi inicialmente verificar se os estudantes compreendem os comandos, no caso, as perguntas em língua portuguesa. A partir das dúvidas dos estudantes, a professora realizava as intervenções necessárias a fim de que compreendessem o conteúdo a ser ensinado e a língua portuguesa, segunda língua dos surdos, em uma escola bilíngue. Desta forma o olhar da professora para a THA proposta visou traçar as possíveis dificuldades apresentadas pelos estudantes.

Cabe ressaltar que a proposta inicial da THA era que os estudantes recebessem as atividades e, em grupo, fizessem com algumas intervenções da professora. Porém isto não foi possível pois muitos alunos não compreendem o português plenamente, que é a sua segunda língua. Este fato foi citado pela professora pesquisada e corrobora com os autores apresentados no levantamento de pesquisas tais como: Oliveira (2005) e Neves (2011). Ambos ressaltam a importância da Língua de Sinais no processo de ensino e aprendizagem dos surdos.

Dentro deste contexto a professora relatou as dificuldades apresentadas pelos estudantes surdos, explicou que muitas vezes os alunos conseguem traduzir as frases, porém não compreendem o contexto. Além disso há palavras que não tem um sinal pré-estabelecido, então a professora precisa explicar o conceito da palavra bem como seu significado dentro da matemática.

Ela citou um exemplo vivenciado em uma aula sobre circunferência:

Professora pesquisada: Fui dar aula sobre circunferência e comprimento e apareceu a palavra raio e um aluno fez o sinal raio, mas de tempestade, essas coisas. Aí eu disse não, no contexto matemático significa isso, mostrei o desenho, em português é outro contexto. (Trecho da entrevista, 03/08/16)

Ao questionar se quando muda o contexto o estudante surdo consegue compreender, a professora alegou que se ela citar a palavra “raio”, os estudantes vão se remeter ao raio da circunferência por ela ser professora de matemática, porém em outro contexto ela acredita que a compreensão dependa muito do indivíduo.

Nas aulas a professora fez um vocabulário a fim de que os alunos fizessem associações ao se depararem com um comando (uma pergunta em português) e conseguissem diferenciar o contexto de determinadas palavras, por exemplo, a palavra raio da matemática está associada com diâmetro, circunferência, comprimento, entre outros.

Havia preocupação não só do conteúdo a ser ensinado, mas também do conteúdo que precisava ser ensinado, que o estudante surdo não sabia devido a língua. A falta de base acontece tanto com alunos surdos, quanto com alunos ouvintes, a professora citou um exemplo, segue:

E o ouvinte tem uma diferença, por exemplo, dívida ne, mesmo que o aluno do 1º ano do Ensino Médio não tem cartão de crédito, mas ele já ouviu a mãe falar, o pai falar sobre dívida, então quando você faz a associação com números inteiros e dívidas e pagamentos, a ideia já começa a fazer sentido. O aluno surdo chega no Ensino Médio, colocando os dois sujeitos como não tendo base desse conceito – surdo e ouvinte – ele não ouviu essa relação com o pai e a mãe, porque a língua não é a mesma, porque o pai e a mãe não sabe, ele não ouve de outra pessoa. O ouvinte, mesmo não participando da conversa, vê alguém falando, percebe o movimento, desta questão de dívida e pagamento. E o surdo? Essa palavra dívida precisa parecer escrita né ou um sinal. (Trecho da entrevista, 03/08/16)

Segundo Shulman (1986), conhecer o currículo como um todo, compreender aquilo que o estudante precisa saber para entender determinado conteúdo é essencial no processo de ensino. Para isso é preciso conhecer as características dos estudantes, no caso de estudantes surdos, a forma como aprende, o vocabulário que possui, se a surdez é congênita ou adquirida depois

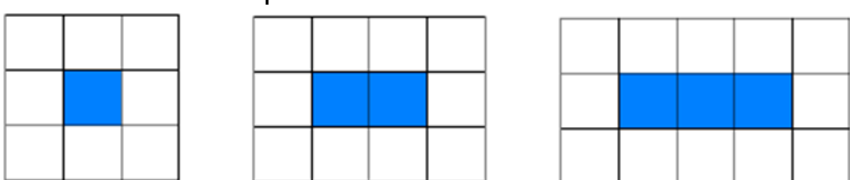
do desenvolvimento da fala, se são filhos de pais surdos ou ouvintes, entre outros.

Para a professora o vocabulário é uma ferramenta importante de aproximação do estudante surdo com a linguagem matemática, portanto é essencial no processo de ensino.

A partir do conhecimento sobre a sua turma, bem como do repertório de seus alunos, a professora analisou a THA proposta afim de modificar o que não estivesse de acordo com a realidade.

Não houve grandes mudanças na THA, mas um fato chamou a atenção é que na Tarefa 1, atividades 1 e 2 (Quadros 19 e 20), a professora solicitou mudanças nos itens, **e** e **f**, respectivamente:

Atividade 1 - Observe a sequência abaixo




e) Qual é a expressão algébrica que relaciona a quantidade $A(n)$ de quadradinhos azuis em função da ordem n da figura?

Quadro 19: Tarefa 1 – atividade 1

Fonte: Atividade adaptada dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem da Prefeitura Municipal de São Paulo – 8º ano (2014, p. 76)

Atividade 1



Etapa 1 *Etapa 2* *Etapa 3*

f) Escreva uma expressão algébrica que represente a situação acima

Quadro 20: Tarefa 1 – atividade 2

Fonte: A autora

Segue o trecho da conversa:

Professora pesquisada: Precisa tirar a palavra algébrica pois eles não sabem o que é isso.

Pesquisadora: Você acha que tem que mudar então?

Professora pesquisada: Tem, porque aí eu teria que explicar álgebra, um pouquinho da história. Porque a gente usa letra,

apesar que tem alguns que já sabem porque tem amigos que estão no 1º ano do Ensino Médio que mostram o caderno. Eles estão curiosos para saber o que significa, porque muda. Tem uns que sabem que tem um valor que vale 1, vale 2, o “a” sempre vale 1 porque é a primeira letra..., eles sempre perguntam e eu digo: calma que a gente vai chegar lá. Então esse não é o momento de colocar essa palavra porque senão eu teria que parar a aula e explicar todo o contexto.

Pesquisadora: Mas eles não usam letra nenhuma no 9º ano? Eles não usam letras nas equações?

Professora pesquisada: Eles não sabem equações ainda.

Pesquisadora: E por que não sabem?

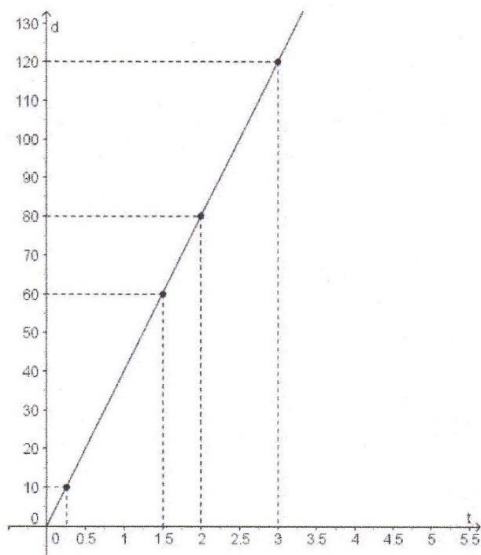
Professora pesquisada: Porque é todo um processo de escolarização, eles tiveram um fundamental I muito fraco [...]. No fundamental II não tinha especialista de matemática. Eles tinham aula de matemática com professores de fundamental I ((Trecho da entrevista, 03/08/16)

O fato descrito acima sobre a escolarização dos estudantes, corrobora com o processo histórico da Educação de Surdos descritos neste trabalho. Segundo Skliar (1997), este processo foi marcado pela busca da cura do problema em vez de conhecimentos culturais do povo surdo como, por exemplo, a Língua de Sinais. Esta situação reflete na escola nos tempos atuais, visto que tem se moldado nos últimos anos para atender estudantes surdos, já que o reconhecimento da Língua de Sinais bem como sua regulamentação é bem recente. Desta forma, a formação de professores habilitados para trabalharem com estes estudantes ainda está em processo.

Outro aspecto importante a ressaltar é em relação a THA, a professora fez poucas mudanças na TAREFA 1, mas todas baseadas nas hipóteses de aprendizagem dos estudantes surdos, no vocabulário necessário para realizar as atividades, considerando os hipotéticos caminhos da aprendizagem. Cabe ressaltar que a THA não é estanque e considera, segundo Simon (1995), os processos individuais de aprendizagem dos alunos

Na Tarefa 2 também não houve muitas modificações. No item **c** da atividade 1 (Quadro 21), a professora solicitou que retirasse a palavra algébrica, conforme explicado acima. No item **d** a professora solicitou que tirasse a palavra gráfico e colocasse no lugar a palavra esboço, pois se fosse para fazer o gráfico ela teria que dar uma aula sobre o assunto, explicando sobre os eixos, escala, entre outros.

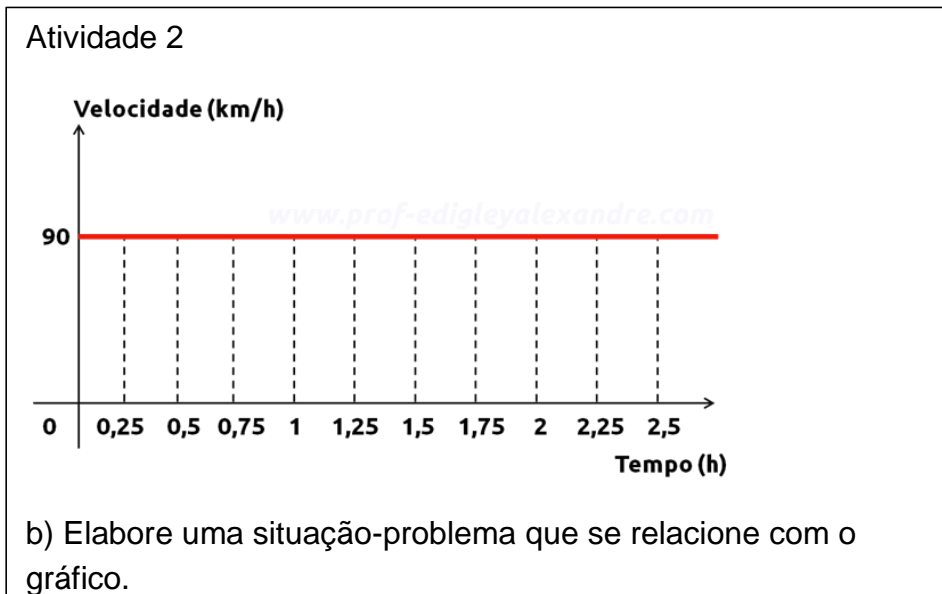
Atividade 1



- c) Escreva uma expressão algébrica que relaciona a distância percorrida em função do tempo.
- d) Suponha que o carro ande a uma velocidade de 60 km/h. Faça o gráfico desta situação.

Quadro 21: Tarefa 2 – Atividade 1
Fonte: A autora

Na atividade 2, não houve mudanças, porém, um fato chamou a atenção. No item **b**, segue abaixo,



- b) Elabore uma situação-problema que se relacione com o gráfico.

Quadro 22: Tarefa 2 – Atividade 2
Fonte: adaptada de <http://www.prof-edigleyalexandre.com/2012/10/funcao-constante-aplicacoes.html>

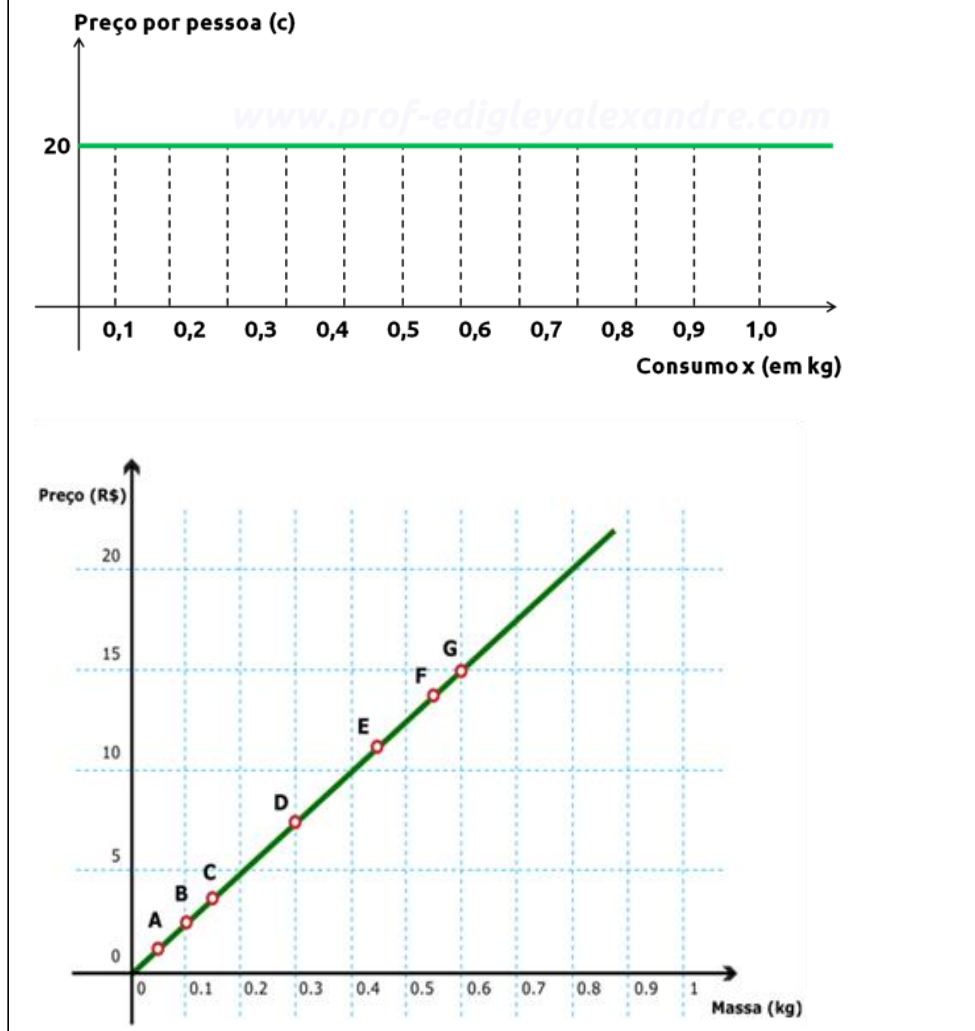
Na tarefa 2, atividade 2 (Quadro 22), a professora disse que utilizaria como estratégia um teatro, uma dramatização, pois os surdos teriam a possibilidade de responder a questão dentro da sua língua, além de trabalhar com os aspectos visuais que são, segundo Campello (2007) essenciais no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. Há também a questão da Língua Portuguesa que, segundo a professora pesquisada, sua turma ainda está no processo de apropriação, desta forma

Para o acesso ao Português escrito entendemos que numa proposta BILINGUE, este deve ser contextualizado a partir da LIBRAS, já que esta é a língua de domínio destas crianças e é aquela que pode melhor mediar a construção de novos conhecimentos. Para a construção do conhecimento da escrita de uma língua da qual a criança não é usuária, torna-se necessário significar esta escrita de modo que ela faça sentido para a criança. Um certo conteúdo escrito pode ser sinalizado em LIBRAS, dramatizado ou apresentado de diversas formas visuais ganhando significado, e tornando-se, então acessível para a criança. (LACERDA, LUCCAS e CARVALHO 2005, p.5)

Apesar da pesquisa ter sido realizada com adolescentes, o princípio defendido pelos autores continua o mesmo, porque estes estudantes ainda estão em processo de apropriação da Língua Portuguesa.

Na atividade 3 da tarefa 2 (Quadro 23), a preocupação da professora foram os números decimais, ela solicitou que usassemos a medida grama em vez de quilograma para facilitar a compreensão dos estudantes além de ganhar tempo, visto que o foco é o conceito introdutório de função e não os números decimais.

Atividade 3



Quadro 23: Tarefa 2 – Atividade 3

Fonte: adaptado de <http://www.prof-edigleyalexandre.com/2012/10/funcao-constante-aplicacoes.html>
http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital2/midias/experimentos/Comida_a_quilo/explorando.html

Na atividade 4, a professora questionou o porquê de não ter imagens, expliquei a ela que a elaboração da THA foi baseada na Teoria de Registros de Representação Semiótica e que a língua natural deveria estar presente. Como a língua natural dos estudantes surdos não é o português, essa atividade ficou inviável e foi retirada da THA. As ideias da professora vão ao encontro do que diz Campello (2008),

Os signos da língua dos sujeitos Surdos possuem um caráter visual, independentemente da escrita e da oralidade. Esses

possuem um “outro” modo de olhar, com percepções do mundo pautadas nesse caráter visual que difere do caráter da fala tendo a palavra como signo. O registro por e com a escrita do português pode ser realizada de forma mecânica sem “nada dizer” ao aluno Surdo, mesmo que as anotações sejam feitas por ele. É sabido que muitos alunos não-surdos são exímios copistas sem que compreendam nada do que escrevem. As palavras para eles não possuem valor de signo. (CAMPELLO, 2008. p. 132, 133)

Para a professora pesquisada o uso excessivo do português não apresenta resultados satisfatórios no ensino para surdos.

Na atividade 5 e nas Tarefas 3 e 4, não houve mudanças.

4.2.3 Participação da professora no desenvolvimento

A princípio a professora não quis falar de álgebra, especificamente, no desenvolvimento da THA, porém, percebeu logo na primeira atividade a necessidade de acrescentar conteúdo. Desta forma, preparou uma aula expositiva para explicar o que era álgebra, partiu de uma definição que foi projetada para os estudantes por meio de data show. Além disso, passou vários exemplos e também exercícios de adição e subtração de monômios e polinômios.

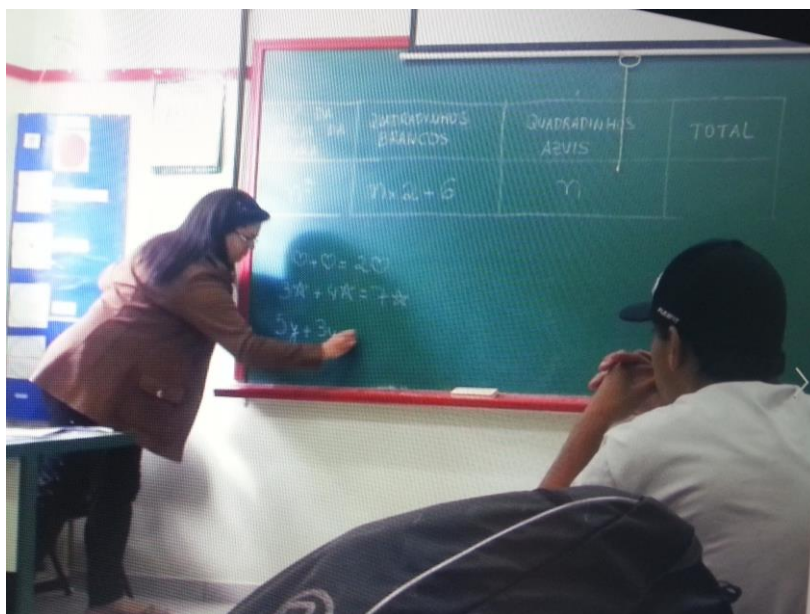


Figura 11: Exemplos de Adição e subtração de polinômios
Fonte: Arquivos da autora

Após a atividade 1 da tarefa 2, conforme quadro 5, a professora acrescentou mais uma atividade sobre gráfico pois a maior parte dos estudantes não havia compreendido.

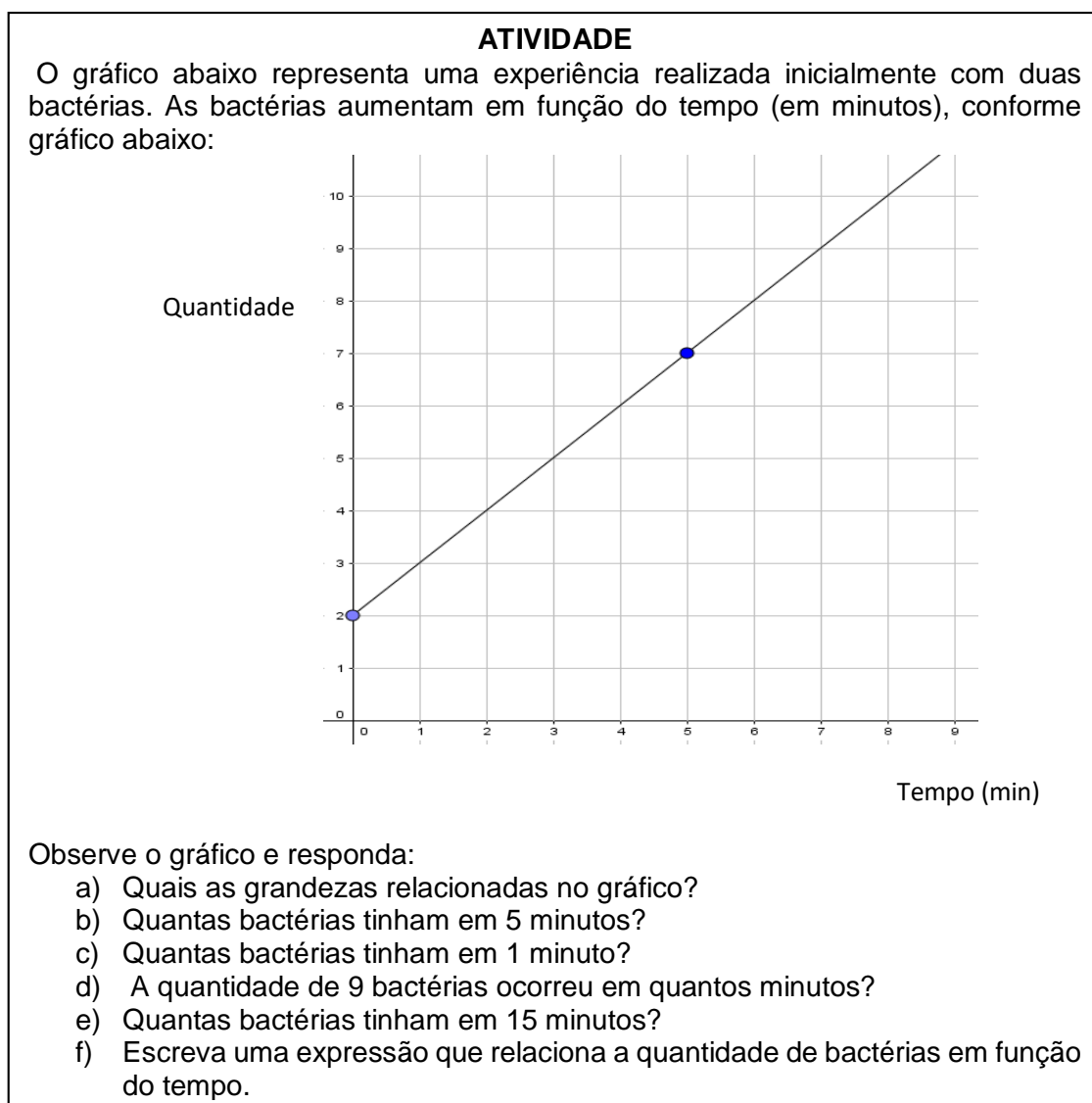


Figura 12: Atividade gráfico
Fonte: Arquivos professora pesquisada

Para a atividade 2 da tarefa 2 (Quadro 6), a professora fez uma aula expositiva sobre transformação de horas em minutos, pois os estudantes não sabiam, por exemplo, que uma hora tinha 60 minutos. Percebendo a necessidade dos estudantes, a professora então elaborou uma aula em que relacionou o desenho de um relógio, as horas, as frações e os minutos, permitindo aos estudantes ter acesso as várias possibilidades deste conceito.



Figura 13: Aula expositiva - transformação de horas em minutos
 Fonte: Arquivos da autora

Em relação a proporcionalidade, a professora acrescentou a seguinte atividade:

1) UM MERCADO TEM A SEGUINTE PROMOÇÃO:

Compre 4 dados e pague apenas R\$ 7,00.

A) PREENCHA A TABELA COM A QUANTIDADE CORRESPONDENTE:

DADOS	PREÇO (R\$)
4	7,00
8	

B) QUAL A REGRA NA TABELA (COLUNA) PARA A QUANTIDADE DE DADOS?
C) QUAL A REGRA NA TABELA (COLUNA) PARA O VALOR DO PREÇO?
D) SE EU COMPRAR 44 DADOS QUANTO VOU PAGAR?

Figura 14: Atividade - construção do pensamento proporcional
 Fonte: Arquivos da professora pesquisada

Essas mudanças no decorrer do desenvolvimento da THA vão ao encontro da Teoria proposta por Simon (1995), em que o professor tem as hipóteses sobre o conhecimento de seus estudantes bem como o conhecimento

da aprendizagem dos seus alunos. Não podemos deixar de citar Shulman (1986) que traz as mesmas ideias propostas por Simon. Shulman coloca que o professor precisa ter o conhecimento de seus alunos e de suas características bem como o conhecimento do currículo.

4.2.4 Gestão da THA em sala de aula

Ao iniciar as atividades da THA, a primeira ação da professora foi sempre fazer a tradução da Língua Portuguesa escrita para a Língua de Sinais coletivamente a fim de garantir que não houvesse dúvida no enunciado, além disso, existia a preocupação constante em ensinar palavras novas, que apareciam, aos estudantes.

Esta iniciativa se dá pelo fato do estudante surdo, segundo Pereira (2009), não possuir proficiência na utilização do português escrito, entende-se também que é necessário desenvolver concomitantemente com a matemática o estudo da Língua Portuguesa (leitura e escrita), pois será importante em diferentes situações sociais dos surdos.

Após a tradução, a professora deixava os estudantes realizarem as atividades prestando atendimento individual quando solicitada, importante ressaltar que em nenhum momento das intervenções a professora falava as respostas, pelo contrário, fazia questionamentos a fim de que os estudantes atingissem o objetivo. Outro ponto a destacar é que os estudantes dificilmente chamavam a professora para esclarecer dúvidas, estes se levantavam o tempo todo em direção a lousa para fazer as perguntas.

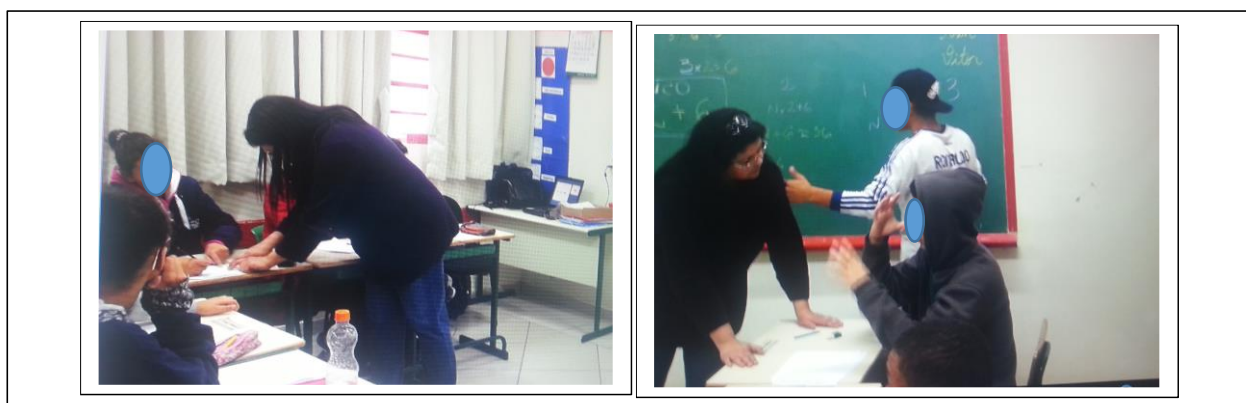


Figura 15: Professora fazendo intervenções na mesa dos estudantes
Fonte: Arquivos da pesquisadora

Outra situação que a professora precisou dar conta era em relação a disputa dos estudantes. Além deles se levantarem constantemente da mesa, sem ser solicitado, muitas vezes ficavam bravos uns com os outros e discutiam sobre quem estava certo. A professora, precisava acalmá-los para conseguir prosseguir a aula.



Figura 16: Estudantes participando das aulas
Fonte: Arquivos da autora

Uma estratégia utilizada pela professora foi a sistematização das tarefas. Depois de acompanhar os estudantes na resolução das atividades, se dirigia a lousa para fazer a correção coletivamente. Assim, permitiu aos estudantes a participação, a socialização das dúvidas e das conjecturas que ocorreram durante a resolução.

No início de todas as aulas, a professora retomava a aula anterior. Este comportamento possibilitava que os estudantes prestassem atenção na atividade proposta na aula, além de retomar conteúdos importantes vistos anteriormente a fim de dar prosseguimento às atividades.

No que concerne ao tempo previsto, não foi adequado para a maioria das atividades. O tempo gasto na atividade 1 da tarefa 1 foi excessivo, o que limitou o desenvolvimento da THA, assim não foi possível desenvolver todas as atividades propostas.

A partir deste fato podemos afirmar que ao desenvolver as atividades, ainda estava imbricado na professora pesquisadora uma perspectiva mais tradicional, não foi considerado a dinâmica de uma sala de aula de estudantes surdos e, além disso, a perspectiva construtivista.

Com relação as atividades desenvolvidas pela professora, pode-se dizer que o resultado foi satisfatório, visto que foi adotada na maioria das atividades uma abordagem construtivista, isto é, a professora atuou como mediadora entre o conhecimento e os estudantes.

Houve interação entre os estudantes e estudantes e professora. Por exemplo, para explicar a relação de minutos e horas, a professora utilizou como aspecto visual o círculo, além disso, colocou a fração correspondente a cada tempo. Então iniciou os questionamentos:

Professora⁴: Uma hora?
Todos os alunos: 60 minutos
Professora: Meia hora?
Todos os alunos: 30 minutos.
(Trecho do dia 24/11/2016)

⁴A Libras é uma língua que não possui uma representação escrita, assim, neste trabalho optou-se pela tradução da Libras para a Língua Portuguesa. A tradução foi realizada a partir das análises das filmagens, na qual foram selecionados os momentos considerados mais significativos, os que apresentavam alguma relação com os questionamentos levantados pela pesquisa.

Neste momento a professora pinta a metade do círculo e escreve a fração $\frac{1}{2}$ e os alunos questionam o porquê da fração. A professora então explica a eles.

Segue o diálogo:

Professora: agora vamos comparar com horas, 1h – 60 minutos; $\frac{1}{2}$ hora – 30 minutos e 15 minutos, qual a fração?

Aluno 1⁵: Em cima é 1

Professora: E embaixo?

Aluno 5: 4

Alunos 1, 2, 3 e 7: Por quê? Explica?

Professora: vem na lousa explicar
(Trecho do dia 24/11/2016)

O estudante vai a lousa e divide o círculo em quatro partes explicando o porquê da fração correspondente a 15 minutos ser $\frac{1}{4}$ de hora.

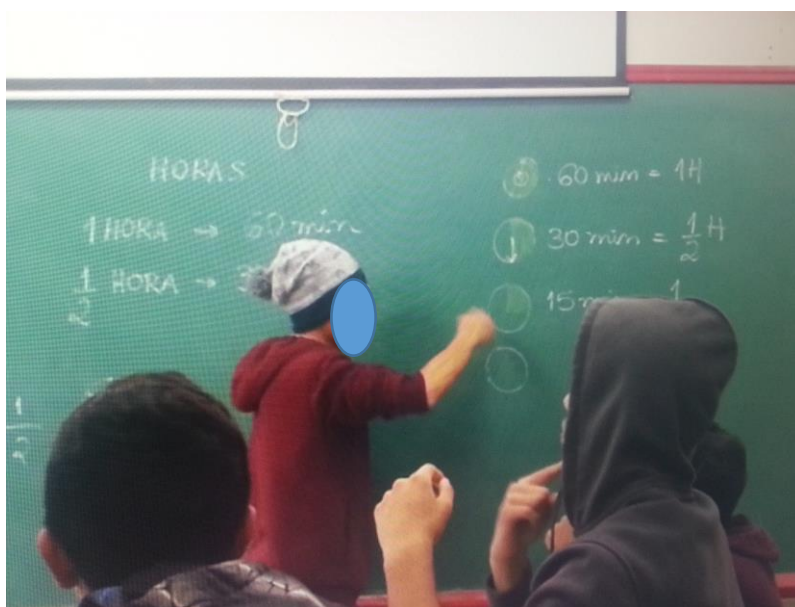


Figura 17: Estudante participando da aula
Fonte: Arquivos da autora

A professora mostrou-se muito atenciosa com os estudantes, ao ser questionada atendeu prontamente às solicitações. Além disso, incentivava os estudantes a resolverem as atividades. Sempre que necessário se dirigia a lousa

⁵ Os alunos foram nomeados por meio de números.

para explicar, também retomava as mesmas por meio de Data Show. Ela conseguiu fazer com que todos os estudantes participassem das aulas.

A postura construtivista foi adotada na maioria das atividades, a professora mediou as dúvidas e participações dos estudantes, que criaram conjecturas. Houve momentos do desenvolvimento da THA em que a professora agiu de maneira tradicional, este comportamento vai ao encontro do que diz CHARLOT (2008):

[...] podemos deduzir que a função do professor não é apenas acompanhar os alunos em processos construtivistas, mas também, de forma mais “tradicional”, pôr em circulação significações desconhecidas pelo aluno. [...] Cabe salientar que Piaget e Bachelard, por mais “construtivistas” que sejam, consideram também a sistematicidade como um marco da cientificidade. Ora, a questão da sistematização é o principal obstáculo em que esbarram os métodos de ensino construtivistas. Por si só, a atividade intelectual dos alunos não os leva aos saberes sistematizados e institucionalizados e às palavras que os acompanham. Sempre chega um momento em que a professora deve substituir as palavras criadas pelos alunos por aquelas que são admitidas pela comunidade científica. E sempre chega um momento em que a professora deve propor, ou completar, uma síntese do que foi construído pelos alunos; estes constroem paredes, não edificam casas, muito menos aqueles palácios e catedrais que se chamam Ciências. (CHARLOT, 2008, p. 25)

Desta forma, a professora sistematizou as discussões dos estudantes utilizando sempre a imagem, por se tratar de estudantes surdos, mas sem perder a cientificidade dos assuntos tratados.

4.2.5 Organização da sala de aula

A organização da sala de aula se dava em “U”, pois esta posição favorece os estudantes surdos visto que eles precisam ter total acesso as imagens colocadas na sua frente, bem como a Língua de Sinais. Esta organização também proporcionou discussões coletiva, cabe ressaltar que a participação de todos se deu ao fato da sala ter somente 10 estudantes, além disso tinha alunos mais participativos que outros.



Figura 18: Interação entre os estudantes
Fonte: Arquivos da autora

O controle da sala foi mantido pela professora, no entanto, devido a forma de organização da sala foi possível que estes estudantes interagissem entre si, em diferentes momentos, inclusive em algumas situações andavam pela sala de aula para poderem se comunicar melhor. A professora utilizava-se da estratégia de piscar a luz, quando queria chamar a atenção deles.

4.2.6 Estratégias de ensino

A professora mostrou domínio sobre o assunto trabalhado, foi clara em suas explicações ao desenvolver a THA.

Os alunos mostraram-se muito dependentes da professora principalmente em relação a Língua de Sinais, foi preciso traduzir todas as atividades da Língua Portuguesa para a Língua de Sinais. Em relação a resolução havia mais independência por parte dos alunos.

Na *atividade 1 – item d*, por exemplo, ao realizar a generalização do total de quadradinhos, ocorreu a seguinte questão: os estudantes não sabiam adição e subtração de monômios e polinômios, ao se depararem com a questão “ $n \times 2 + 6 + n$ ”, não conseguiram compreender o significado da operação, além disso o “ x ” do “ $n \times 2$ ” gerou mais dúvidas, foi preciso parar a resolução da atividade e explicar o significado das operações expressas nesta representação. A professora então, fez alguns exemplos na lousa, na expectativa de retomar o

conteúdo relacionado a operações de monômios e polinômios. Acrescentou na THA exercícios do tipo “resolva as operações” “ $3x + 4x + 2x =$ ”; “ $3y + 4y + 5 + 9y =$ ”.

A professora também preparou uma aula expositiva para explicar o que era álgebra, partiu de uma definição que foi projetada para os estudantes por meio de data show, depois retomou fórmulas de área de figuras planas já vista pelos alunos a fim de explicar que estas fórmulas são parte de um conjunto chamado álgebra e as letras que compõem as fórmulas são incógnitas que vão se transformando e se modificando. Segue o trecho:

P: V-A-R-I-Á-V-E-L é um número que tem uma letra que vai modificando

I-N-C-Ó-G-N-I-T-A é um número oculto

V-A-R-I-Á-V-E-L – lembra que eu mostrei uma planilha para vocês e essa planilha vai se modificando. Tinha os números e eu ia pulando, pulando, ia pulando ia modificando. Significa V-A-R-I-Á-V-E-L, é um número que tem uma letra que vai modificando, lembram que eu já expliquei na planilha, tem uma letra que significa 2 coisas. Tem dois ok

Á-L-G-E-B-R-A- é um conjunto que significa letra na matemática de somar, multiplicar, ok, está claro?

A matemática é o que? É um conjunto que tem letra que vão se modificando, também F-Ó-R-M-U-L-A, vocês lembram, que eu já ensinei o que é fórmula [...]

Tem muitas, tudo faz parte de um conjunto chamado Á-L-G-E-B-R-A, porque tem letra que significa número que substitui a letra que está oculta que é uma incógnita que vai se transformando, se modificando.

Tem desenho, aí tenho que pensar nas regras ocultas, eu tenho que pensar na letra, eu tenho, vocês entenderam?

(Trecho do dia 27/10/2016)

Após a explicação inicial do que era álgebra a professora trouxe aos estudantes os termos “Monômio” e “Polinômios”, explicando que eram palavras da matemática bem como seus respectivos significados. Segue o trecho:

P: Palavra nova: M-O-N-Ô-M-I-O-S, vocês conhecem? Já viram essa palavra? É uma palavra da matemática. Não tem na rua essa palavra. Estou andando na rua aí eu vejo a palavra M-O-N-Ô-M-I-O-S, não tem, eu não vou encontrar essa palavra na rua. M-O-N-O, significa 1, 1 o que? 1, eu tenho uma fórmula que tem um número que está oculto, a letra tem o que pode junto, número pode, tem o 5x, tem número, tem a letra que estão juntos.

(Trecho do dia 27/10/2016)

Embora haja sinais específicos para as palavras: variável e fórmula, a professora utilizou a datilologia para traduzir. Acredita-se que ela não conhecia os sinais. Mas em todas as palavras que foram apresentadas aos estudantes, houve a preocupação de apresentar o significado.

Em relação aos significados das palavras, Granell (1997) afirma que em um contexto geral seu significado é vago e impreciso, porém na Linguagem Matemática as palavras são específicas, exatas e formais. Assim, entende-se que é imprescindível que os estudantes, surdos ou ouvintes, compreendam o significado dos termos usados na matemática.

Após realizar exemplos sobre a atividade, os alunos ainda estavam com dúvidas na expressão " $n \times 2 + 6 + n$ ". A professora percebeu essa dúvida pois perguntou para todos os estudantes, um a um, qual a resposta da expressão. Um estudante levantou-se e fez na lousa:

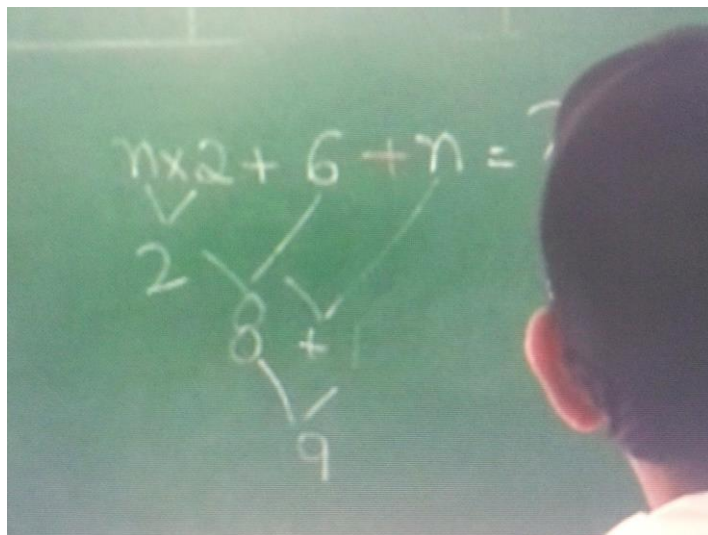


Figura 19: Expressão algébrica resolvida pelo aluno 1

Fonte: Arquivos da autora

Segue o trecho:

Professora: a resposta de " $n \times 2 + 6 + n$ " é 9? Está certo?

Aluno 1: sim.

Aluno 2: acho que é 8.

Professora: Por que 8?

Aluno 2: $1n + 6 + 1n$ é igual a 8?

Professora: por que $1n$?

Aluno 2: quando não tem número na frente do n , está escondido o 1.

Professora: Vocês concordam?

Alunos 3, 4, 5, 6 e 7: é 9.

Professora: ok, se somássemos 4 corações mais 3 estrelas mais quatro corações?

Aluno 1: 11 metade coração, metade estrela

Aluno 7: 11 corações e estrelas

(Trecho do dia 01/11/2016)

Percebendo a dificuldade a professora retomou alguns exemplos, conforme os estudantes respondiam, a professora escrevia na lousa:

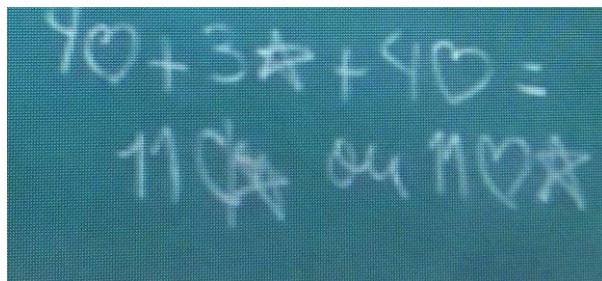


Figura 20: Respostas dos estudantes

Fonte: Arquivos da autora

Então a professora explicou novamente, segue o trecho:

Professora: Não pode juntar coração e estrela, juntar tudo não pode, porque são grupos diferentes. Tem que juntar coração e coração, estrela e estrela, porque tem que combinar. Quatro corações mais quatro corações é igual a 8 corações, a estrela não combina, são diferentes, então fica 4 corações mais três estrelas.

Aluno 1: 8 corações mais três estrelas dá 11!!

Professora: não, não combina, por exemplo, quantos homens tem aqui?

Aluno 1: 5

Professora: E mulheres?

Aluno 1: 3

Professora: são iguais homens e mulheres?

Alunos: não

Professora: Então não posso somar, tenho 5 homens e três mulheres, certo? A mesma coisa acontece aqui, não posso somar corações e estrelas, então fico com 8 corações mais três estrelas.

Alunos: Entendi

(Trecho do dia 01/11/2016)

Apesar do conteúdo parecer relativamente simples, houve dificuldade na compreensão por parte dos estudantes. Campello (2008) acredita ser necessário uma pedagogia específica para os surdos, pois eles aprendem de maneira diferente dos ouvintes:

Nos contatos mantidos duas vezes por semana entre os alunos Surdos e o professor Surdo, os mesmos aprenderam juntos

muitas questões importantes da visualidade e, entre elas, a mais significativo a ser destacada é a de que as consignas e explicações elaboradas pelo raciocínio dos não-surdos diferem grandemente daquelas orientadas pelo pensamento visual dos Surdos ao ponto de trazer problemas ao ensino de uma equação que em princípio é simples. (CAMPLELLO, 2008, p. 128 e 129)

A professora usou como estratégia os estudantes que estavam na sala, meninos e meninas, a visualização das pessoas na sala facilitou a compreensão do que a professora estava ensinando.

Cabe ressaltar que a dificuldade dos estudantes não foi em relação a atividade que tinha como objetivo a busca da generalização, mas sim em escrever o significado da escrita algébrica.

Pode-se afirmar que esta dúvida também ocorre com estudantes ouvintes devido a propriedade do fechamento. Quando trabalhamos com as operações iniciais $4 + 3 + 4$, por exemplo, temos o resultado final 11. O resultado $3n + 6$ está incompleto para os estudantes, está faltando juntar. Desta forma, a tendência do aluno é somar pois não aceita como resposta algo que ainda tenha uma operação a ser feita.

Outra estratégia utilizada pela professora foi o teatro, em algumas situações de aprendizagem ela convidava os estudantes para irem a frente fazer a interpretação dos dados.

Conforme descrito no item 4.2.1 deste mesmo capítulo, a professora na tarefa 2 da atividade 2, usou a dramatização como estratégia.

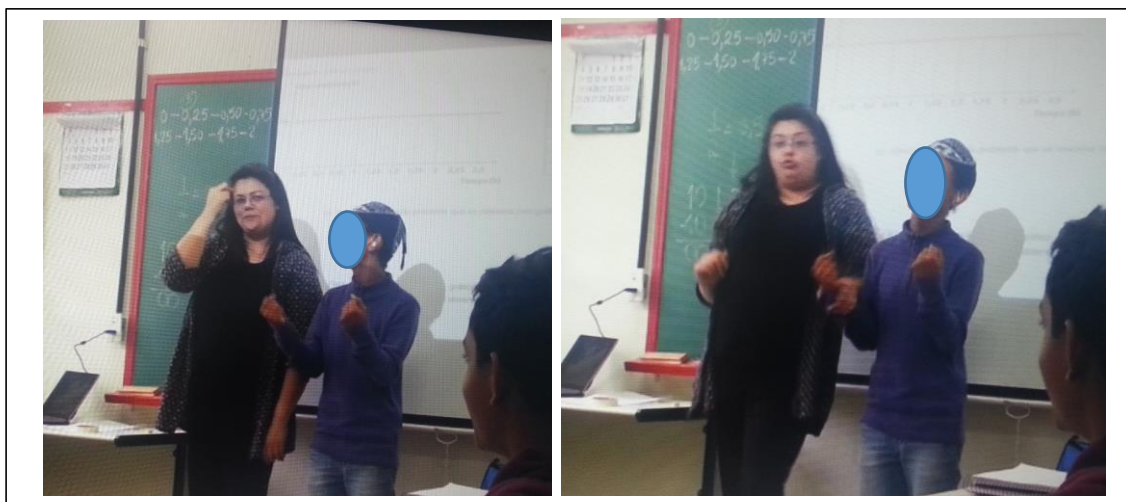


Figura 21: Dramatização
Fonte: Arquivos da autora

Os estudantes gostaram bastante das dramatizações, participaram e entenderam aquilo que estava sendo ensinado. O aspecto visual durante as aulas foi imprescindível para que os estudantes compreendessem as comandas. Para Campello (2008), “a visualidade contribui, de maneira fundamental, para a construção de sentidos e significados”, a autora sugere que:

[...]o respeito ao processamento cognitivo da visualidade seja condição essencial à escolarização dos sujeitos Surdos. Quando os professores possuem pouco contato com os Surdos e desconhecem os aspectos da visualidade na educação de Surdos que se estrutura fundamentalmente com signos imagéticos, a importância da percepção visual passa despercebida e provoca consequências negativas na comunicação visual e apropriação dos conhecimentos. (CAMPELLO, 2008, p. 130)

A preocupação com o aspecto visual pela professora era constante, isto possibilitou que os estudantes se apropriassem do conteúdo, pois por meio do visual a professora eliminava a barreira da comunicação presente por conta da educação bilíngue.

4.2.7 Atitude dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades

Todos os estudantes realizavam as atividades propostas pela professora, participavam da aula e faziam questionamentos. Cabe ressaltar que alguns estudantes se expunham mais enquanto outros ficavam mais reservados. A professora constantemente mediava as ideias dos alunos além de ajudá-los na busca por estratégias de resolução.

Observou-se que um estudante na primeira aula da sequência da THA, não se envolveu com as atividades, inclusive guardando o material impresso. Durante a aula a professora pesquisadora chamou a atenção da professora em relação a este fato, na aula seguinte a professora deu mais atenção a este aluno que começou a participar e realizar as atividades. Temos como hipótese que o estudante não tinha compreendido a tarefa e então desistiu de realizá-la, este comportamento vai ao encontro do que diz Ferreira (1998):

“ao perceberem a Matemática como algo difícil e não se acreditando capaz de aprendê-la, os estudantes, muitas vezes, desenvolvem crenças aversivas em relação à situação de

aprendizagem, o que dificulta a compreensão do conteúdo”
(FERREIRA, 1998, p. 20)

A autora também coloca a importância da compreensão das crenças dos estudantes bem como das influências do contexto social no qual ocorrem estas crenças.

As influências do meio onde vivem, do grupo social ao qual pertencem, da mídia e, principalmente, da própria escola, desempenham papel fundamental no desenvolvimento da visão que os alunos mantêm da Matemática e de seu processo de ensino-aprendizagem. (FERREIRA, 1998. P. 20)

A abordagem ao estudante foi bem tranquila, pois todos estavam envolvidos com a THA, o estudante foi acolhido pela turma o que despertou seu interesse para desenvolver as atividades. Cabe ressaltar que a intervenção da professora foi relevante neste processo.

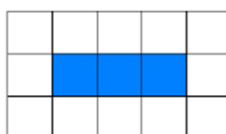
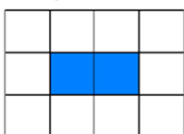
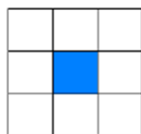
Em relação as intervenções, quando eram feitas de maneira coletiva, alguns estudantes se levantavam para ir a lousa participar da aula, em alguns momentos ocorriam discussões entre os colegas sobre as respostas das atividades.

4.2.8 Problemas relacionados a compreensão dos enunciados

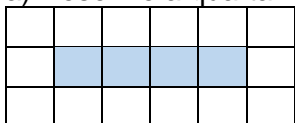
Após o desenvolvimento da THA, a professora pesquisada analisava as respostas dos estudantes com o objetivo de fazer uma reflexão do que eles compreenderam para reconstruir a prática da próxima aula. Na primeira atividade da tarefa 1, algo chamou a atenção da professora pesquisada. Todos haviam acertado a resposta, porém 3 alunas chegaram de uma maneira peculiar.

Pelas respostas colocadas, a professora teve como hipótese de que o obstáculo foi a língua, as estudantes não compreenderam a comanda. Cabe ressaltar que as comandas foram traduzidas, porém, o caminho para chegar a resposta proposto pelas alunas demonstraram que nem todas se apropriaram.

Atividade 1 - Observe a sequência abaixo



a) Desenhe a quarta figura.



b) Quantos quadradinhos azuis tem a 10ª figura?

10 quadradinhos

Quadro 24: Tarefa 1 – atividade 1

Fonte: Atividade adaptada dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem da Prefeitura Municipal de São Paulo – 8º ano (2014, p. 76)

A dificuldade apresentada pelas estudantes foi no item b da atividade acima. Segue o trecho:

Professora pesquisada: Pra dar 10 elas somaram os quadradinhos azuis das 4 primeiras figuras, por isso $1+2+3+4$ e deu 10. E esse 10, ignora a comanda, suponhamos que a comanda seja azul, quando soma azul da 10, na verdade qual seria a formação, a conta de que dá 10. Então o que elas fizeram, somaram $1+2+3+4 = 10$, é esse 10 que está aqui, então está certo o exercício. Foi isso que uma pensou e convenceu as colegas de que era assim.

Pesquisadora: O que você vai fazer?

Professora pesquisada: Explicar qual é a comanda do exercício, porque elas entenderam que era uma somatória das sequências. Inclusive até a quarta figura porque o item a, elas poderiam ter somado ai não daria 10, ai daria conflito nesse item b.

Pesquisadora: Uma forma delas entenderem, é você mostrar o conflito. Dá certo para todos?

Professora pesquisada: Não, porque se eu fizer isso vou mudar o 10 que está aqui, aí para ela será outra comanda.

Pesquisadora: Porque pensei assim, elas estão falando que precisava somar as anteriores para chegar na resposta 10, certo? Então você pergunta, mas esta forma de fazer funciona para todas as figuras?

Professora pesquisada: Mas eu acredito que elas não enxergam isso como uma regra de formação.

Pesquisadora: Então você acha que essa dificuldade foi na questão da língua, ela não entendeu a comanda?

Professora pesquisada: Isso

(Trecho do dia 01/09/2016)

Na aula seguinte a professora ao questionar as estudantes, confirmou a hipótese de que as estudantes não tinham compreendido a comanda. A professora explicou novamente o enunciado da atividade e solicitou as estudantes a quantidade de quadradinhos azuis da 9^o figura. As alunas então perceberam o erro e conseguiram realizar a atividade. A dificuldade era de fato na língua. Campello (2008), afirma que:

Os sinais visuais não são apenas palavras por palavras (sinais por sinais) e sim um complexo semântico, sintático e fonético (quirema), pragmático com suas sutilezas dentro da comunicação. Também contam com as expressões faciais e corporais até nas posições dos braços, ombros, movimentos respiratórios, posição do peito (que vai para dentro ou para fora) e muitos outros, como se fosse a comunicação unificada em um signo ou sinal só. (CAMPELLO, 2008, p. 144)

Para Shulman (1986), a base do conhecimento para o ensino inclui, conhecer os alunos e suas características, este conhecimento permitiu a professora pesquisada compreender a real dificuldade das estudantes. Mas isso não foi percebido no desenvolvimento da THA, foi preciso uma reflexão após a aula para a professora pesquisada compreender a situação e então reformular a próxima ação, partindo das dificuldades dos estudantes. Para Simon (1995), ao realizar a avaliação do conhecimento dos alunos, o ciclo é retomado e então, volta para todo o processo de ensino proposto pelo autor (Figura 1 – Ciclo de Ensino de Matemática Abreviado). Para Shulman (1986), o ensino percorre um ciclo:

“Começa com um ato de razão, continua como um processo de raciocínio, culmina numa performance de comunicação, de provocação, envolvimento e sedução e, então, reflete-se um pouco mais sobre ele até o processo poder começar novamente” (Shulman, 1986, p. 08)

O estudo do conteúdo do ensino e a maneira como esses conteúdos são transformados em ensino, faz parte da base de conhecimentos do professor. No caso da professora de estudante surdo, a transformação do conteúdo específico para o ensino passa por outro desafio, a apropriação da língua de sinais bem como sua relação com a língua portuguesa.

4.3 Percepções da professora pesquisadora

No decorrer do desenvolvimento da THA, alguns fatos chamaram a atenção.

Há uma barreira de comunicação entre os alunos e professores na escola em que foi realizada a pesquisa, nem todos os professores dominam a língua de sinais. Existem turmas que tem aula com especialistas de áreas diferentes, por exemplo, uma turma de 7º ano desta escola tem aula de matemática com uma professora de artes.

Presenciei a professora pesquisada esclarecendo dúvidas de matemática bem simples aos colegas. Descobri que esta é uma realidade das EMEBs, falta professores especialistas e as aulas acabam sendo atribuídas para colegas de outras áreas.

Na sala em que realizei a pesquisa, há discrepância em relação a matemática. Há alunos que sabem muito e outros que sabem bem pouco, fato ocorrido em escolas de ouvintes, mas por motivos diferentes, pois nesta turma todos os alunos são curiosos e a participam efetivamente das aulas. Ao questionar a professora se este interesse foi só na minha presença, a mesma alegou que não, que é uma característica do estudante surdo.

A professora pesquisada teve muita paciência com os estudantes, visto que em todo momento precisava retomar questões de anos e aulas anteriores. Além disso, sempre que solicitada, ajudava os colegas de outras áreas que estavam ensinando matemática.

Havia uma constante movimentação nas aulas, os estudantes levantavam o tempo todo para participar das aulas e sempre disputavam para ver quem estava certo, algumas vezes se alteravam e a professora conseguia lidar com estas situações muito bem.

Quando iniciei minha pesquisa, pensei, 10 alunos que tranquilidade! Na verdade, quando se trata de estudantes surdos, é muita gente para dar conta. Tinha aulas que a professora não conseguia atender todos os alunos, era preciso, depois da aula, analisar as respostas colocadas por eles na atividade para verificar se haviam compreendido.

Na minha experiência prática com estudantes ouvintes, uma turma com 20 alunos seria ideal para desenvolver um trabalho. No entanto, uma sala com estudantes surdos requer muito mais a presença física da professora, principalmente porque precisa ensinar matemática, ensinar português, atender individualmente cada estudante considerando a diversidade de conhecimento tanto da língua de sinais como da matemática. Portanto recomenda-se que as turmas para estudantes surdos sempre sejam em número reduzido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tem como objetivo responder a seguinte questão:

- Quais conhecimentos são mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos na reelaboração e desenvolvimento de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem?

Por meio dos critérios de análise observou-se os conhecimentos mobilizados pela professora ao reelaborar a THA, partindo de uma atividade proposta pela pesquisadora. A princípio não teve grandes modificações, porém no desenvolvimento desta THA, houve muitas mudanças, visto que a professora mobilizou diversos conhecimentos, principalmente os aspectos visuais e a adequação das tarefas considerando as especificidades dos estudantes.

Sendo assim, já é possível anunciar um conhecimento que a professora de estudantes surdos mobilizou, que é adaptar as atividades já existentes para a realidade da sua sala de aula. De acordo com a professora, sua tarefa de preparação de aula é mais de adaptação de atividades, do que criação.

Em relação a língua dos estudantes, havia uma preocupação constante em traduzir as atividades de maneira apropriada, ensinar palavras novas e associá-las a matemática. A falta de domínio da língua portuguesa foi um obstáculo no processo de ensino, tirando a autonomia dos estudantes e requerendo a presença da professora. A organização da sala e a quantidade de alunos permitiu atender todos considerando suas dificuldades.

Um fator que contribuiu com o processo de ensino e aprendizagem foram as reflexões, após a aula, partindo das respostas colocadas pelos estudantes na THA. Conhecimentos foram mobilizados nestas reflexões tanto por parte da professora pesquisada quanto da pesquisadora. A avaliação das respostas dos estudantes permitiu repensar a prática em sala de aula.

As interações na sala de aula entre estudantes e estudantes, professora e estudantes também foram imprescindíveis, pois permitiu a realização de intervenções em questões não compreendidas pelos alunos.

O planejamento e a avaliação contínua considerando diversos instrumentos, incluindo a primeira língua dos estudantes, Libras, foram importantes no desenvolvimento da THA. Além disso, o conhecimento específico do conteúdo e o pedagógico observado na docente foram essenciais em todo o processo. Como afirma Simon (1995), apenas com conhecimento matemático não é possível ao professor interpretar as dúvidas, as conjecturas e as ações dos alunos. O professor precisa conhecer os objetivos de aprendizagem que espera alcançar para que possa realizar as modificações necessárias nas atividades.

Neves (2011) afirma que o professor de estudantes surdos precisa articular de maneira plena as três linguagens: Língua Portuguesa, Língua de Sinais e Linguagem Matemática. No que concerne a matemática, Shulman (1986) considera que o professor precisa compreender, a partir de diferentes perspectivas, o conteúdo que vai ensinar e também estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento. Ainda segundo o autor, é preciso conhecer o currículo como um todo, seus objetivos, conteúdos, os materiais necessários para desenvolver a disciplina, a capacidade de fazer articulações horizontais e verticais do conteúdo e a história da evolução curricular do conteúdo a ser ensinado. Para Shulman (1992) é necessário que os professores construam pontes entre os significados do conteúdo curricular e a construção desse significado pelos alunos, destaca que:

“... os professores realizam esta tarefa mediante uma compreensão profunda, flexível e aberta do conteúdo; compreendendo as dificuldades mais prováveis que os alunos podem ter com essas ideias...; compreendendo as variações dos métodos e modelos de ensino para ajudar os alunos na sua construção do conhecimento; e estando abertos para rever os seus objetivos, planos e procedimentos à medida que se desenvolve a interação com os estudantes. Este tipo de compreensão não é exclusivamente técnico, nem apenas reflexivo. Não é apenas conhecimento do conteúdo, nem o domínio genérico de métodos de ensino. É uma mescla de tudo, e é principalmente pedagógico.” (SHULMAN, 1992, p. 12)

A professora articulou de maneira eficaz as três linguagens propostas por Neves (2011), além disso, demonstrou conhecer o currículo conforme descrito por Shulman (1992). Outro ponto importante é afirmado por Coll e Sole (2009) “não existe qualquer dúvida sobre o fato de que as expectativas dos professores sobre o rendimento de seus alunos podem modificar seu rendimento real”. A docente sempre se manifestou otimista em relação a aprendizagem dos estudantes e estes a medida em que aprendiam aumentavam os esforços na busca de soluções.

Foi observado que quando os objetivos não eram atingidos, ou quando a professora percebia que determinado assunto da THA não era dominado pelos estudantes, a docente realizava modificações, acrescentando exercícios. Outra característica construtivista, citada por Coll e Solé (2009) é em relação as mediações das atividades, a professora quando questionada, procurava responder de maneiras diferentes considerando as dificuldades dos estudantes. Nenhum questionamento ficava sem resposta e sem socialização, os estudantes estavam acostumados a levantar hipóteses e questionar resultados.

O olhar reflexivo e analítico da professora durante e depois das aulas permitiu que o ciclo proposto por Simon fosse realizado. Apesar de, segundo Campello (2008), não existir uma sistematização de conhecimentos especializados para nortear a formação de docentes de estudantes surdos, a professora demonstrou bastante conhecimento em relação aos estudantes. Temos como hipótese que isso se deu ao fato de a professora conhecer os alunos e suas características específicas enquanto surdos, conviver com uma surda e também compreender todo o contexto educacional em que os estudantes estão envolvidos. Cabe ressaltar que para trabalhar em uma EMEBs é preciso ter especialização específica em surdez.

Outro aspecto essencial demonstrado pela professora foi o conhecimento da Língua de Sinais bem como da Pedagogia Visual que permitiram eliminar as barreiras metodológicas ao ensinar os estudantes.

Os conhecimentos investigados na prática desta professora vão ao encontro das vertentes que compõem a Base de Conhecimentos para o Ensino

(SHLUMAN, 1986) e também aos conhecimentos mobilizados em uma THA proposto por Simon (1995). Com o objetivo de responder a questão de pesquisa, elencamos os conhecimentos mobilizados pela professora pesquisada e descritos nesta dissertação:

- Conhecimento do conteúdo função afim, suas representações e relações entre elas;
- Conhecimento pedagógico geral, a professora mostrou-se saber conduzir a sequência de atividades, o momento certo de propor atividades extra, considerando as especificidades dos estudantes surdos da escola pesquisada;
- Conhecimento do currículo, a professora demonstrou conhecer os objetivos e conteúdos do 9º ano bem como das séries anteriores, articulou de maneira satisfatória o conteúdo com a realidade dos estudantes.
- Conhecimento pedagógico do conteúdo, a professora sabia como ensinar os estudantes, quais ações deveria realizar quando os mesmos não compreendiam os assuntos propostos, demonstrou também conhecer a perspectiva construtivista;
- Conhecimento dos alunos e de suas características: a professora mostrou ter conhecimento em relação aos seus alunos individualmente, tanto pelo nome como também pelo comportamento. Quando o aluno estava aflito, ansioso, nervoso ou com dúvida, ela percebia e realizava as intervenções necessárias.
- Conhecimento do contexto educacional, em que a organização escolar, as características da comunidade bem como as turmas são contemplados: compreendia a história do povo surdo, convive e conhece a comunidade surda
- Conhecimento da Língua de Sinais: a professora demonstrou bom domínio da língua de sinais;
- Conhecimento de uma metodologia que valoriza os aspectos visuais: em todo momento houve preocupação com o visual, a professora utilizou figuras, desenhos, data show, mímicas, dramatizações, entre outros;

- Conhecimento do processo avaliativo dos estudantes focando na aprendizagem: quando a professora analisava as respostas dos estudantes nas atividades, pensava em como chegaram a determinado resultado e a partir do processo elaborava as intervenções a serem realizadas;
- Conhecimento das relações interpessoais dos estudantes, da família.

Os conhecimentos citados acima foram contemplados no processo de elaboração e desenvolvimento da Trajetória Hipotética de Aprendizagem. Cabe ressaltar que os conhecimentos discutidos por Shulman (1986) também são colocados por Simon (1995) em seu ciclo de Ensino de Matemática e mais, não são excludentes, formam um amálgama, “um todo de conhecimento” que permite ao professor exercer sua função com êxito.

Em relação as teorias utilizadas enquanto escolha didática para a elaboração da THA, Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) e Pedagogia Visual de Campello (2008), pode-se afirmar que a primeira foi utilizada na elaboração, já a segunda foi utilizada no desenvolvimento da pesquisa.

A teoria de Registros de Representação Semiótica colaborou na elaboração da THA pois as tarefas foram pensadas de maneira a contemplar a diversidade de registros do tema função.

Já a Pedagogia Visual, embora tivesse sido pensada na elaboração, foi de fato utilizada no desenvolvimento da THA. Isso se deve ao fato de que esta teoria considera os aspectos visuais e que só figuras não dá conta da complexidade. Estes aspectos foram observados na sala de aula em que a professora pesquisada utilizou de encenações, dramatizações e a própria tradução do português para a Libras, entre outros para ensinar os estudantes.

Assim, mais um conhecimento foi mobilizado pela professora, trata-se de utilizar a visualidade dos estudantes para compreenderem o conteúdo por meio de teatro, dramatizações e a própria tradução do português para a Libras.

Considerando o processo histórico em que os surdos vivenciaram, houve um avanço significativo no processo de ensino. Os surdos eram privados de

escolarização até meados do século XVI. A história traz o surdo como deficiente, incapaz e fora da normalidade. Durante muitos anos houve um processo de normalização destas pessoas, em que a medicina e a psicologia eram responsáveis pela educação. Aliado a isso temos o oralismo que foi uma corrente metodológica muito forte presente na vida dos surdos, sendo que a Língua Brasileira de Sinais – Libras que só foi reconhecida há pouco mais de uma década.

Em relação a formação do professor, o ensino de Libras, acontece há pouco tempo. Além disso, falta o ensino da cultura surda. Há ainda a escola inclusiva em que, na maioria, o único que domina a língua de sinais é o interprete, que muitas vezes, desconhece a disciplina a ser ensinada bem como a metodologia específica da matemática, por exemplo. O professor da escola inclusiva não precisa ter formação específica para ensinar surdos.

Dentro deste contexto, ainda precisa de muitos estudos no que concerne aos conhecimentos mobilizados por um professor de estudante surdo, é necessário também formação específica para os professores, de materiais condizentes as necessidades destes estudantes e mais, é preciso eliminar a barreira da comunicação.

O que pode se destacar é que a EMEBs é um espaço de formação constante dos professores, ainda está em processo, mas na pesquisa era visível a ajuda entre os colegas tanto no que se refere a Libras quanto ao conteúdo específico.

Para estudos futuros, propomos a elaboração de trajetórias hipotéticas de aprendizagem em libras, pois todas as atividades deste trabalho precisaram ser traduzidas tirando assim a autonomia dos estudantes.

Desta forma, é possível afirmar que a Base de Conhecimento para o Ensino associada a Trajetória Hipotética de Aprendizagem, contribuiu para compreender os conhecimentos mobilizados pela professora de estudantes surdos, considerando que a professora pesquisada possui formação específica e experiência com a educação de surdos. Também demonstrou a falta de experiência da pesquisadora, pois trouxe uma sequência de atividades muito extensa desconsiderando as possíveis dificuldades dos estudantes. Essa

situação mostra que não há atividade perfeita, pronta que serve para todos os estudantes, é preciso considerar as características específicas de cada um e isso só é possível ser realizado pelo professor da turma.

- ABRANTES, P; SERRAZINA, L; e OLIVEIRA, I. **A Matemática na Educação Básica: Reflexão Participada sobre os Currículos do Ensino Básico**. Lisboa: ME-DEB, 1999.
- AGUIAR, K.; ROCHA, M. L. **Práticas universitárias e formação socio-política**. Acheronta, Buenos Aires, n. 11. jul. 2000. Disponível em: <<http://www.acheronta.org/acheronta11/socio-politica-p.htm>>. Acesso em: 30 maio. 2015.
- ANGIOLIN, A. G. **Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem sobre funções exponenciais**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), PUC/SP, 2009.
- ARDENGHI, Marcos José. **Ensino aprendizagem do conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sp.
- BARHAM, J. & BISHOP, A. Mathematics and the deaf child. In: K. Durkin & B. Shire (Eds.), **Language in Mathematical Education: Research and Practice**. Philadelphia: Open University Press, 1991.
- BARRETO, Marcilia Chagas. **As representações semióticas em resolução de problemas matemáticas: como pensam futuros professores**. In: SALES, José Albio Moreira de, BARRETO, Marcilia Chagas, FARIAS, Isabel Maria Sabino de (org.). **Docência e Formação de Professores: novos olhares sobre temáticas contemporâneas** – Fortaleza; EdUECE, 2009.
- BASSOI, Tânia Stella. **Uma professora, seus alunos e as representações do objeto matemático funções em aulas do Ensino Fundamental**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Tradução de Maria AJ. Álvares, Sara B. dos Santos e Telmo M. Batista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, F. A. **Institucionalização (sistemática) das representações sociais sobre a “deficiência” e surdez: relações com o ensino de ciências e matemática**. Dissertação. Universidade Estadual de Maringá, 2006
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática / Secretaria de Ensino Fundamental** - Brasília: MEC / SEF, 1998

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

_____. Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abril, 2002

_____. Lei nº 10845, de 5 de março de 2004. **Institui o Programa de complementação ao atendimento Educacional Especializado às Pessoas Portadoras de Deficiência e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 mar. 2004.

_____. Lei 12.319, de 01 de setembro de 2010. **Regulamenta a profissão de Tradutor e Interprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial, na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos**. In: **Quadros**, R. M. de.; Pelin, G. (orgs). Estudos Surdos II. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131, 2007.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. **Pedagogia visual na educação dos surdos-mudos**. 2008. 169 f. Tese (Programa de Pós-Graduação de Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CAPOVILLA, Fernando C. **Filosofias Educacionais em relação ao surdo: do oralismo à comunicação total ao bilinguismo**. Revista Brasileira de Educação Especial, v.6, nº1, 2000, p.99-116.

CHARLOT, B. **“Um professor na sociedade contemporânea: um trabalho da contradição”**. Revista da FAEEDBA – Educação e Contemporaneidade – Salvador, BA; v. 17, n. 30, jul/dez 2008. Disponível em: <http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero30.pdf>. Acesso em 13/04/2017

COLL, C [et al;] **O construtivismo na sala de aula**. Trad. Claudia Schilling. São Paulo: Ática, 2009

COLL, C.; SOLÉ, I. **Os professores e a concepção construtivista in O construtivismo na sala de aula**. Trad. Claudia Schilling São Paulo: Ática, 2009.

COSTA, S.S.; e outros, - **Otorrinolaringologia: princípios e prática**. ed. Artes Médicas, Porto Alegre RS, 1994

COUTO, A. F. **Conceito de Deficiência Auditiva** – In: A. F. Couto, A. M. et al. Como compreender o deficiente auditivo – Rio de Janeiro: Rotary Clube do Rio de Janeiro. Comissão de Assistência ao Excepcional: EXPED, Expansão Editorial, 1985.

Declaração de Salamanca – **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 10 dez. 2015

Decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002, **que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras**, e o art. 18 da Lei 10.098 de dezembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF 23 dez. 2005.

DELGADO, C. J. B. **O ensino da função afim a partir dos registro de representação semiótica**. Dissertação. Universidade do Grande Rio, 2010

DELIBERATO, D. **Ensino do aluno surdo: um esboço sobre métodos e técnicas empregados na área**. In: MANZINI, E. J. (Org.) Linguagem, cognição e ensino do aluno com deficiência. Marília: Unesp-Marília-Publicações, 2001. p. 13-53.

DIAS, T. R. **Educação de surdos na escola pública e bilinguismo**. Anais do V Congresso Internacional do INES e IX Seminário Nacional do INES. Surdez: família, linguagem, educação. 2006.

DORZIAT, Ana. **Concepções de Surdez e de Escola: ponto de partida para um pensar pedagógico em uma escola pública para surdos**. São Carlos / SP: Trabalho de Tese (Doutorado), UFSCar (mimeo.), 1999.

DUVAL, R. (2003). **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

_____. **Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas**. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM.

ESTEVAM, E. J. G. **Práticas de uma comunidade de professores que ensinam matemática e o desenvolvimento profissional em educação estatística**. Londrina – PR. Doutorado. UEL, 2015.

FERNANDES, Sueli. **Departamento de Educação Especial: área da surdez**, 2002. Disponível em :<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>. Acesso em: 15/05/2012.

FERREIRA, Ana Cristina. **O desafio de ensinar - aprender matemática no noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte**. Campinas; SP:[s,n],1998

GIL, R. S.A. **Educação matemática para surdos: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém/PA**. 2007. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

GOLDFELD, Marcia. **A criança surda – linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 2ª ed. São Paulo: Plexus, 1997.]

GÓMEZ, P. y LUPIÁÑEZ, J. L. **Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria**. PNA, 1(2), 79-98, 2007.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. A Aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado. TEBEROSKY, A. & TOCHINKI, L. (Orgs.). Além da Alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. Tradução Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1997.

JANNUZZI, G. S. M. A. **Educação do Deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2004,243p.

KEPPKE, Charston L. **Álgebra nos currículos do Ensino Fundamental**. 2007. 181p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo

LACERDA, C.B.F.de. **A prática fonoaudiológica frente as diferentes concepções de linguagem**. Revista Espaço, Instituto de Educação de Surdo, v.10, p.30-40, 1998.

LACERDA, C. B. F. ; LUCCAS, R., F.; CARVALHO, N. C. O. **Ensino da Língua Portuguesa para Surdos em uma Abordagem Bilíngue**. In: VII Congresso Latino Americano de Educación Bilíngue para Sordos, Havana – Cuba. **Anais do VIII Congresso Latino Americano de Educación Bilíngue para Sordos / CD Rom**. Havana: Universidade de Havana, 2005. V. 1. P. 1-10.

LANE, Harlan. **A máscara da benevolência: A comunidade surda ameaçada**. [Tradução Cristina Reis]. [S.l.]: Instituto Piaget, 1992.

LORENZINI, Nydia Maria Pinheiro. **Aquisição de um conceito científicos por alunos surdos de classes regulares do ensino fundamental**. Dissertação

(Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MACIEL, P. R. C. **A construção do conceito de função através da história da matemática.** Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática), CEFET/RJ, 2011

MAURI, T. **O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares?**, in O construtivismo na sala de aula. Trad. Claudia Schilling São Paulo: Ática, 2009.

MESQUITA, M. A. N. **Ensinar e aprender funções polinomiais do 2.o grau, no ensino médio: construindo trajetórias.** Dissertação (mestrado em Ensino de Matemática), PUC/SP, 2009

MIRAS, Mariana. **Um Ponto de Partida para a Aprendizagem de Novos Conteúdos: os conhecimentos prévios.** In. COLL, César; MARTÍN, Elena; MAURI, Tereza; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Isabel; ZABALA, Antoni. **O Construtivismo na Sala de Aula.** 6 ed. São Paulo: Ática, 2009.

NASCIMENTO, P. R. do. **Uma proposta de formação do professor de matemática para a educação de surdos.** Dissertação (mestrado em educação matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, 2009

NETTO, M. C. S. M. IEPIC, **Vida normal: a inclusão e a formação da primeira professora surda em 2004.** 2005. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

NEVES, M. J. B. . **A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 2011

NUNES, Terezinha. **Teaching Mathematics To Deaf Children.** Philadelphia: Whurr Publishers, 2004.

OLIVEIRA, A. B. **Prática pedagógica e conhecimentos específicos: um estudo com um professor de matemática em início de docência.** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande/MT, 2010.

OLIVEIRA, J. S. **A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino –aprendizagem em matemática.** Dissertação de mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica. Rio de Janeiro, 2005

OLIVEIRA, J. S. de. **A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino – aprendizagem em matemática.** Dissertação (mestrado em educação matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, 2005

ORNUBIA, J. (2009). **Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir**. Em: C. Coll et al. (eds.). O Construtivismo na sala de aula (pp. 123-151). São Paulo: Ática.

PADDEN, C. H. **Deaf in America - voices from a culture**. London: Harvard University Press, 1988.

PAIXÃO, N. S. S. M. . **Saberes de professores que ensinam matemática para alunos surdos incluídos numa escola de ouvintes**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 2010.

PEIXOTO, R. C.. **Algumas considerações sobre a interface entre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e a Língua Portuguesa na construção inicial da escrita pela criança surda**. Cadernos CEDES, Campinas, vol.26, n.69, pp. 205-229, 2006.

PEREIRA, M. C. C. **Leitura, escrita e surdez**. 1. ed. São Paulo: FDE, 2005.

PERLIN, Gladis. Identidades Surdas. In: SKLIAR, Carlos. (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 2005. p.51-74.

PIRES, C. M. C. **Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon**. Educação Matemática Pesquisa, v. 11, p. 6-24, 2009.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de formação**. In. BROWN, M. et al (Org). Educação Matemática. Portugal: Instituto de Inovação Educacional (Coleção Temas de Investigação), p. 185 – 239, 1992.

RÊGO, R. G. & RÊGO, R. M. **Matematicativa**. João Pessoa: Editora Universitária, 2004.

ROSENBAUM, L. S. **Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções trigonométricas numa perspectiva construtivista**. Dissertação (Mestrado) – PUC-SP, São Paulo, 2010.

ROSSINI, R. **Saberes docentes sobre o tema Função: uma Investigação das praxeologias**. Doutorado – PUC/SP -São Paulo, 2006

SÁ, Nídia Regina Limeira de. **Cultura, poder e educação de surdos**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002

SÁ, N. R. L. de. **Convite a uma revisão da pedagogia para minorias: questionando as práticas discursivas na educação de surdos**. Revista Espaço, Rio de Janeiro, n. 18/19, p. 87-92, 2003.

SACKS, Oliver W. **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1998

SALAZAR, S. F. **El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. Actualidades investigativas en educación**, v.5, n. 2, 2005. Versão online

SALES, Elielson Ribeiro de. **Refletir no silêncio: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes**. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Educação em Ciências e Matemáticas)- Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

SALLES, Heloísa Maria Moreira Lima et al. **Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica**. Brasília: MEC; SEESP, 2004.

SALGUEIRO, N. C. G. **Como estudantes do ensino médio lidam com registros de representação semiótica de funções**. Dissertação. Universidade Estadual de Londrina. Paraná, 2011

SÃO PAULO. **Caderno de apoio e aprendizagem: Matemática/ Programa de Orientações curriculares**. Livro do aluno. Fundação Padre Anchieta, 2010. 7º ano, v. 1

SÃO PAULO. **Caderno de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares**. Livro do Professor. Fundação Padre Anchieta, 2010. 7º ano, v. 2

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher**, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

_____. **Knowledge and teaching: foundations of a new reform**. Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

_____. **Renewing the Pedagogy of Teacher Education: The Impact of Subject Specific Conceptions of Teaching**. Paper apresentado no Simpósio sobre Didáticas Específicas en la Formación de Profesores, Santiago de Compostela, 1992.

SIERPINSKA, A. On understanding the notion of function. In: DUBINSKY, E.; HAREL, G. (Edit). **The Concept of Function. Aspects of Epistemology and Pedagogy**. Mathematical Association of America, MAA Notes and reports Series, v. 25, p. 25-58, 1992.

SILVA, V. et al. Educação de surdos: **Uma Releitura da Primeira Escola Pública para Surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880**. In: QUADROS, R. M. (Org). Estudos surdos I. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2006. p.324.

SIMÕES, E. da S.; ZAVA, D. H.; SILVA, G. C. F. da. & KELMAN, C. A. **Menos do mesmo: a pedagogia visual na construção da L2**. VII Encontro da

Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 2011. p. 3608-3616.

SIMON, M. A. **“Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. Journal for research in Mathematics Education”**, Vol. 26, nº 2. p. 114-145, 1995.

SIMON, M. A. TZUR, R. **Explicating the Role of Mathematical Tasks in Conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory. Livro: Mathematical Thinking and Learning – páginas 91 a 104 – 2004 – Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Pensilvania – EUA.**

SKLIAR, Carlos B.(org). **Educação e exclusão. Abordagens sócio-antropológicas em educação especial.** Mediação, 1997.

SKLIAR, C. B. (Org). **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** Porto Alegre: Mediação, 1998

STROBEL, Karin Lilian. **História da educação dos surdos, apostila elaborada para disciplina de curso de licenciatura de Letras/LIBRAS, UFSC.** Florianópolis, 2008. Disponível em: http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecificativa/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase_HistoriaEducacaoSurdos.pdf . Acesso em: 13 maio 2016.

TINOCO, L. A. A. (Coord.). **Construção do conceito de função no 1º Grau.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1998.

TRALDI JR, A. ; ROSENBAUM, L. S. . **Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem sobre funções trigonométricas numa perspectiva construtivista.** Educação Matemática Pesquisa (Impresso), v. 12, p. 369-393, 2010.

TRINDADE, J.A.O. **Os obstáculos epistemológicos e a educação matemática.** Dissertação de Mestrado. UFSC, 1996.

VIANA, Flávia Roldan; BARRETO, Marcília Chagas. **A construção de conceitos matemáticos na educação de alunos surdos: o papel dos jogos na aprendizagem.** Horizontes (EDUSF), v. 29, p. 17-25, 2011.

Flávia Roberta Porto Teófilo

Conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos: análise de uma prática em uma escola bilíngue

Produto final para a obtenção do Título de Mestre apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Armando Traldi Junior

SÃO PAULO

2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	163
2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM, CONHECIMENTOS À DOCÊNCIA E EDUCAÇÃO DE SURDOS	164
2.1 Trajetória Hipotética de Aprendizagem	165
2.1.1 A THA sobre Função.....	166
2.2 Conhecimentos à docência.....	169
2.3 Educação para Surdos.....	170
3. A PESQUISA.....	175
3.1 Participação da professora na elaboração	175
3.3 Estratégias de ensino	180
3.4 Problemas relacionados a compreensão dos enunciados.....	185
3.5 Percepções da professora pesquisadora	187
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	188
REFERÊNCIAS	191

1. INTRODUÇÃO

O interesse pela pesquisa surgiu no ano de 2013 em uma escola do município de São Paulo, quando me deparei com um aluno surdo. No início fiquei desesperada, pois era algo novo, um desafio visto que não dominava a língua dele nem tampouco a forma como ele aprendia. Apesar de ter um interprete constantemente em minhas aulas, senti a necessidade de saber mais, compreender este mundo tão desconhecido para mim, que é o do estudante surdo, suas especificidades e principalmente como ocorre a o ensino e a aprendizagem. A partir desta necessidade emergiu a proposta deste trabalho.

O objetivo deste estudo é compreender os conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática, a partir de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem, para um grupo de estudantes surdos sobre função afim.

Segundo Simon (1995, apud PIRES, 2009, p. 147) as THA “consistem em objetivos para a aprendizagem a partir de tarefas matemáticas que serão usadas para promover a aprendizagem dos estudantes como o levantamento de hipóteses dessa aprendizagem”. Essa trajetória considera as particularidades dos alunos em relação a sua aprendizagem e seus conhecimentos prévios além dos conhecimentos da professora que será pesquisada indo ao encontro das categorias propostas por Shulman (1987).

Shulman (1987) traz sete categorias de conhecimentos para o ensino: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento das características cognitivas dos alunos, conhecimento dos contextos educacionais e conhecimento dos objetivos educacionais e de seus valores, além de suas bases históricas e filosóficas. Entre essas categorias, Shulman (1987) enfatiza o conhecimento pedagógico do conteúdo, pois agrega os diferentes corpos de conhecimento necessários para o ensino.

Para tal, foi desenvolvido junto a professora de uma escola bilíngue uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem sobre noções de função afim considerando, enquanto escolha didática, a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) e Pedagogia Visual de Capello (2008) para a realização da Trajetória Hipotética de Aprendizagem.

A teoria de Registros de Representação Semiótica proposta por DUVAL (2003), mostra que os registros de representação libertam os discentes do “enclausuramento de registro que impede o aluno de reconhecer o mesmo objeto matemático em duas de suas representações bem diferentes”. Sendo assim, considerando que a aprendizagem do surdo é, principalmente, visual, esta teoria pode contribuir com a elaboração da THA em que se utilizará diferentes registros de representação.

Já a teoria da Pedagogia Visual, destaca a necessidade de se trabalhar com imagens a fim de possibilitar a compreensão do estudante surdo visto que, somente o domínio da língua de sinais não é suficiente para dar conta de todo o processo de aprendizagem destes estudantes.

A escolha do objeto matemático função afim para elaboração da Trajetória Hipotética de Aprendizagem se deu por se tratar de um conteúdo possível de ser aplicado em diferentes situações do cotidiano, possibilitando uma maior compreensão do estudante em relação a situações que envolvem variação. Além disso, o estudo das funções de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio de Matemática (1999), permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica, a linguagem das ciências, permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS: TRAJETÓRIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAGEM, CONHECIMENTOS À DOCÊNCIA E EDUCAÇÃO DE SURDOS

Nesta pesquisa foi realizada uma primeira versão de uma THA, relacionada ao conteúdo de função afim, propondo atividades que podem ser abordadas de acordo com os princípios construtivistas, isto é, ser desenvolvida em grupo, considerando conhecimentos prévios dos estudantes, entre outros. No entanto, essa perspectiva depende de como é feito o desenvolvimento das atividades em sala de aula, pelo professor. Portanto também foi discutido a relação entre THA e construtivismo, os conhecimentos à docência e a Educação de surdos, visto que este é o público considerado neste estudo.

2.1 Trajetória Hipotética de Aprendizagem

Simon (1995) propõe uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem baseada nas relações entre construtivismo e pedagogia Matemática. Para o autor o construtivismo indica caminhos que auxiliam na compreensão de como ocorre a aprendizagem, favorecendo uma aprendizagem significativa.

O autor compara a palavra trajetória com uma viagem, quando uma pessoa faz uma viagem pelo mundo, por exemplo, há uma formulação de um plano para quais locais visitar primeiro, porém no caminho pode existir imprevistos, sendo necessário reformular o plano. O caminho pelo qual se viaja é, segundo Simon, a trajetória, e o caminho que tinha sido planejado é a trajetória hipotética.

Segundo Simon a THA consiste em estabelecer objetivos de aprendizagem dos estudantes, em que são sugeridas tarefas matemáticas considerando o levantamento de hipóteses acerca da maneira como os alunos aprendem. Essa trajetória considera as particularidades dos alunos em relação a sua aprendizagem e conhecimentos prévios, busca a forma pela qual o professor desenvolve seu planejamento e identifica como o professor interage com as observações dos alunos. Portanto, ao elaborar a THA a professora poderá explicitar seus conhecimentos em relação ao ensino da matemática bem como construir novos conhecimentos por meio das experiências vivenciadas.

Simon desenvolveu o Ciclo de Ensino Matemático (Figura 1), trata-se de um modelo de inter-relações cíclicas dos aspectos do conhecimento do professor, objetivos, hipóteses e tomadas de atitudes.

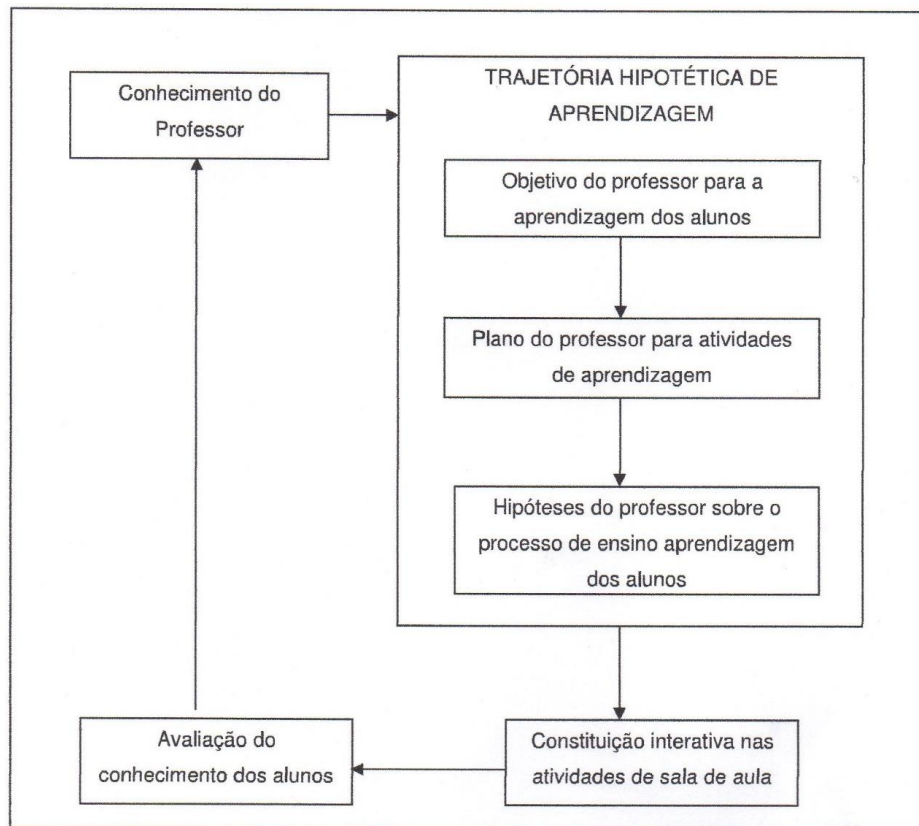


Figura 1: Ciclo de ensino de Matemática abreviado (SIMON, 1995, p. 136)

O objetivo de aprendizagem que o professor tem para seus alunos a partir das hipóteses estabelecidas é que norteia a trajetória hipotética de aprendizagem. A avaliação do pensamento do aluno pode no decorrer na THA, trazer muitas mudanças e adaptações a respeito do conhecimento do professor, desta forma pode-se criar uma nova ou modificada trajetória hipotética de aprendizagem.

A partir da teoria Trajetória Hipotética de Aprendizagem, temos como hipótese que é possível por meio desta, levantar e analisar conhecimentos para o ensino mobilizados pelo professor de matemática ao reelaborar e desenvolver uma sequência de atividades para estudantes surdos.

2.1.1 A THA sobre Função

Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico sobre o ensino de função afim considerando a teoria de Registros de Representação Semiótica e a Pedagogia Visual. Bassoi (2006), Argendhi (2008), Delgado (2010) e Salgueiro

(2011) corroboram que a diversidade de registros de representação semiótica tem papel relevante na compreensão dos alunos em relação ao objeto matemático função. Keppke (2007) conclui que, o uso de letras enquanto barreira para generalizar e abstrair, ocorre devido a mecanização da álgebra.

Os Parâmetros curriculares do Ensino Fundamental sugerem a apresentação do tema função a partir de generalizações de padrões bem como o estudo da variação de grandezas, sem detalhamento nesta etapa de ensino.

De acordo com os documentos oficiais e os resultados de pesquisa em Educação Matemática, os aspectos de caráter pedagógico que precisam ser valorizados na construção do conceito de função são:

- Padrões de regularidades;
- As várias representações tais como: tabelas, gráficos, língua natural, expressões algébricas;
- Resolução de problemas contextualizados;
- Desenvolvimento do pensamento proporcional;
- Compreensão de situações-problema que envolve variabilidade;
- Associação do modelo matemático com outras ciências;
- Dependência entre variáveis.

Quanto à teoria de Registros de Representação Semiótica, buscou-se diversidade de representações na elaboração das tarefas bem como suas possíveis associações. Para Duval (2003), as intervenções do professor ao instruir os estudantes na realização de conversões entre registros, são necessárias para que ocorra a aprendizagem. O autor também ressalta que não há espontaneidade na coordenação entre os diferentes registros, desta forma as tarefas elaboradas devem suprir esta dificuldade.

Já Campello (2007) propõe uma Pedagogia Visual, assim para as práticas docentes há necessidade da exploração de diversas imagens no processo de ensino e aprendizagem a fim de garantir uma aprendizagem significativa para os estudantes surdos. A autora também afirma que o professor deve procurar oferecer subsídios para melhorar e ampliar o leque dos -“olhares” aos sujeitos surdos e sua capacidade de captar e compreender o “saber” e a “abstração” do pensamento imagético (p. 130)

Considerando a Teoria de Registros de Representação Semiótica, a Pedagogia Visual e o levantamento de pesquisas, foi construída a sequência para a THA. Foram elaboradas quatro tarefas: regularidades, variação entre grandezas, construção do pensamento proporcional e dependência entre grandezas. Em cada tarefa foram considerados uma diversidade de registros de representação.

Iniciamos a primeira tarefa com duas atividades sobre regularidades. Corroboramos com Salgueiro (2011, p. 120) que afirma “pode observar que a introdução do estudo de funções com a generalização de situações pode propiciar maior significado aos educandos”.

Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998, p. 117), é interessante propor situações em que os alunos possam investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-los simbolicamente. Ainda neste documento, a exploração da noção de função pode ocorrer por meio de atividades algébricas envolvendo a generalização a partir de padrões aritméticos, tabelas e gráficos.

A segunda tarefa contém cinco atividades sobre variações entre grandezas. Sierpiska (1992), afirma que a primeira condição para entender função é conscientizar-se de um mundo em permanente mutação. Esse conceito provém dos esforços em identificar as mudanças observadas como um problema prático a ser resolvido e identificar as regularidades das relações estabelecidas para poder trabalhar com elas.

Desta forma, na segunda tarefa foram exploradas diversas situações-problema envolvendo o dia-a-dia e outras áreas de conhecimento, corroborando também com os PCNs, “os problemas de aplicação não devem ser deixados para o final deste estudo, mas devem ser motivo e contexto para o aluno aprender funções” (BRASIL, 1998, p. 118). E mais:

O objetivo da terceira tarefa foi desenvolver o pensamento proporcional. Para tal foram propostas quatro atividades considerando os PCNs (BRASIL, 1998) que afirma que para a compreensão da proporcionalidade é preciso

também explorar situações em que as relações não sejam proporcionais, os contraexemplos bem como grandezas diretamente e inversamente proporcionais

Na quarta tarefa foram propostas quatro atividades. Segundo os PCNs, o estudo de função, precisa levar o estudante a expressar as relações entre duas grandezas, além disso, estes precisam ser capazes de modelar situações-problema nas diversas áreas de conhecimento por meio de tabelas, gráficos, expressões algébricas, entre outros, relacionando estas grandezas. A introdução das palavras dependente e independente ocorreram nesta tarefa para que os estudantes começassem a relacionar a variação com dependência, sendo estas noções importantes para a construção do conceito de função.

2.2 Conhecimentos à docência

Há diversos pesquisadores tais como: SHULMAN, 1986; TARDIFF, 2012; GAUTHIER et al., 1998; entre outros, que têm se dedicado aos estudos do desenvolvimento dos conhecimentos à prática docente. Para esses autores os docentes precisam mobilizar diversos conhecimentos e ou saberes para transformar sua prática pedagógica. Desta forma somente o conhecimento específico da disciplina ministrada não consegue alcançar os objetivos do ensino e da aprendizagem.

Shulman (1986) afirmou que há falta de pesquisas sobre a forma como os professores explicavam o conteúdo ou o porquê de escolherem determinada estratégia. Para o autor os programas de pesquisa continuam a tratar o ensino de maneira genérica, não havendo a preocupação com o conteúdo específico do ensino. A partir da análise da complexidade do processo de compreensão do conhecimento do conteúdo pelos professores, ele propõe a diferenciação de três categorias no conhecimento do conteúdo para o ensino: conhecimento do conteúdo específico; conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular.

Em relação ao conhecimento do conteúdo, Shulman (1986) afirma que esse conteúdo vai além do conhecimento da área de estudo. É preciso que o professor entenda os fatos, conceitos, processos de uma área específica de

conhecimento além das relações do conteúdo com outras áreas, considerando aspectos específicos dos contextos em que leciona. Além disso, o professor precisa compreender porque um determinado tópico tem papel central ou periférico na disciplina.

O conhecimento pedagógico do conteúdo é para Shulman (1986), uma categoria específica do conhecimento dos professores, que é a capacidade de transformar o conhecimento do conteúdo em formas pedagogicamente adaptadas a variações dos estudantes. É essa capacidade de transformação do conteúdo que difere um professor em relação a um especialista da matéria.

Desta forma, o conhecimento pedagógico do conteúdo inclui as ilustrações, as comparações, os exemplos e as explicações para o ensino dos conteúdos específicos. Além disso, inclui a concepção prévia dos alunos considerando a faixa etária, a cultura e a classe social bem como a compreensão do propósito e estruturas de determinados conteúdos de maneira a facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

No que concerne ao conhecimento curricular, este precisa considerar o que foi aprendido nos anos anteriores pelos estudantes assim como o que vai ser visto nos anos posteriores. Além disso, é preciso programar os conteúdos considerando o ano em que o estudante se encontra bem como os materiais utilizados. Para isso é essencial o conhecimento de softwares e materiais didáticos que vão ao encontro das necessidades do conteúdo específico e dos estudantes.

O autor destaca essa categoria, pois para ele representa o amálgama entre o conteúdo e a didática para a compreensão da maneira como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para serem ensinados de acordo com os diferentes interesses e habilidade dos estudantes.

2.3 Educação para Surdos

A situação das pessoas surdas é marcada por momentos com preconceitos no decorrer da história da humanidade, conforme afirma Sá (2003,

p. 89) ao destacar que “a situação a que estão submetidos os surdos, suas comunidades e suas organizações, no Brasil e no mundo, têm muita história de opressão para contar”.

Segundo Dias (2006), até meados do século XVI as pessoas surdas eram vistas como ineducáveis e eram tidas até mesmo como loucos. Enfrentavam preconceito, piedade e descrédito sendo considerados inúteis para a sociedade.

A educação dos surdos teve seu início marcado por duas vertentes: a médica e a religiosa, na medicina despertava o interesse por ser considerada como uma deficiência relacionada a uma anomalia orgânica. Em relação a religião, a ajuda ao próximo, fazia parte dos princípios dos padres, monges, entre outros, portanto se solidarizavam com as pessoas surdas.

Strobel (2008) afirma que, no Brasil, os primeiros relatos sobre a educação de surdos surgem somente em 1855, quando o professor mestre francês Eduardo Huet (1712-1784), surdo, chega ao Brasil com a intenção de abrir uma escola para surdos. Em 1857, foi fundado no Rio de Janeiro o “Imperial Instituto dos Surdos-Mudos”, sendo a primeira escola de surdos no Brasil, hoje é conhecida como “Instituto Nacional de Educação de Surdos” – INES. Nesta escola, surgiu a LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) sendo esta uma mistura da língua de sinais francesa com os sistemas já usados pelos surdos de várias regiões do Brasil.

Há um embate histórico entre o método por meio de sinais e o método que prioriza a língua falada, porém, há provas contundentes evidenciando a importância da Língua de Sinais para a aprendizagem dos surdos. Contudo esse fato foi ignorado pelo I Congresso Internacional sobre a Instrução de Surdos.

O Congresso foi realizado no de ano de 1880 em Milão – Itália, influenciou por mais de um século as propostas educacionais para as pessoas surdas em muitos países do mundo, inclusive o Brasil. O objetivo era discutir a educação das pessoas com surdez, participaram 182 pessoas de vários países sendo a maioria ouvintes. Neste congresso o método oral (oralismo⁶) foi declarado o mais adequado na educação dos surdos, deveria ser o preferido em relação ao

⁶ **Oralismo** é um método de ensino para surdos, defendido principalmente por Alexander Graham Bell (1874-1922) no qual se defende que a maneira mais eficaz de ensinar o surdo é através da língua oral, ou falada.

gestual pois acreditava-se que as palavras eram superiores aos gestos (SILVA et. al., 2006).

As conclusões do Congresso de Milão dividiram a história da educação dos surdos em dois períodos, segundo Skliar (1997), um período prévio em que eram comuns experiências educativas por meio da Língua de Sinais, e outro posterior em que a educação dos surdos se reduz à língua oral.

O posicionamento do Congresso segundo Silva et. al. (2006) ocorreu pela crença no paradigma homem-máquina da ciência moderna, em que a surdez era vinculada a doença que necessitava de medicalização e de uma “pedagogia corretiva”. A surdez era considerada um déficit biológico que podia ser curado, sendo as escolas os locais de tratamento dos surdos.

Segundo Skliar (1997, p. 111) a medicalização da surdez aconteceu devido à “busca pela cura do problema, à correção de defeitos da fala, ao treinamento de certas habilidades como a leitura labial e a articulação, mais que à interiorização de conhecimentos culturais, como a Língua de Sinais”.

A partir do Congresso de Milão, o Oralismo tornou-se um referencial para o ensino e a aprendizagem dos surdos, porém com resultados aquém do ideal. Segundo Lacerda (1998), a maior parte dos estudantes surdos mesmo com o uso de aparelho auditivo, teve muita dificuldade na aquisição da fala, quando conseguiam algum sucesso este era parcial e tardio.

No Brasil, o INES utilizou a Libras e o alfabeto manual até 1911 em que passou a adotar o Oralismo, proibindo uso de sinais nas salas de aula (DIAS, 2006). A justificativa era o Congresso de Milão que norteava as ações educacionais dos surdos no nosso país e no mundo. Ainda assim, “muitos professores e funcionários surdos e os ex-alunos, que sempre mantiveram o hábito de frequentar a escola, proporcionaram a formação de um foco de resistência e manutenção da Língua de Sinais” (NETTO, 2005, p. 32)

O INES foi a única escola de surdos do país até 1923. De acordo com Dias (2006), a segunda escola para surdos no Brasil – Instituto Terezinha - foi inaugurada em 1923, na cidade de São Paulo. Somente depois de 30 anos, mais precisamente em 1954, foi criada a terceira escola, em Porto Alegre, e na sequência em 1957 a quarta escola em Vitória.

Até a década de 1980 não houve grandes avanços na educação dos surdos. Em junho de 1994 na Conferência Mundial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade, foi elaborada a Declaração de Salamanca.

Neste documento é assegurado o direito fundamental a educação a toda criança, garantindo a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem. A Declaração de Salamanca ressalta a importância de programas educacionais considerando a vasta diversidade, bem como características e necessidades de todas as crianças; o acesso a língua de signos para todos os surdos enquanto necessidade particular de comunicação que precisa ser utilizada nas escolas, podendo ser especial ou regular.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n 9394/96 foi norteadada pela Declaração de Salamanca, garantindo assim o acesso a todas as pessoas à escola, assegurando a organização, os métodos e o currículo para atender todas as necessidades de todos os estudantes, eliminando as barreiras de acesso e permanência.

O documento “Política Nacional de Educação Especial” (BRASIL, 1994), publicado após a Declaração de Salamanca, tem como finalidade garantir o atendimento educacional às “pessoas portadoras de deficiência, condutas típicas e de altas habilidades”, garantindo a integração dessas pessoas.

O reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais-Libras, ocorreu por meio da Lei Federal nº 10436, de 24 de abril de 2002, sendo que o decreto 5.626, em 2005, regulamentou a lei. Neste decreto consta a obrigatoriedade da educação bilíngue para o surdo em todas as etapas escolares: da Educação Infantil ao Ensino Superior, considerando a Língua de Sinais como primeira língua e como segunda, a Língua Portuguesa.

De acordo com o decreto 5626, os sistemas de ensino devem organizar escolas ou classes bilíngues para estudantes surdos e ouvintes. Quanto a formação inicial do professor, o decreto define a inclusão da disciplina Libras nos cursos de Licenciatura, iniciando em Pedagogia e Letras até universalizar em todos os cursos, incluindo fonoaudiologia e cursos de educação especial.

Aos professores que já estão em sala de aula, o decreto coloca que as instituições de ensino devem viabilizar cursos de qualificação profissional a estes professores, bem como organizar o trabalho do tradutor e interprete de Libras que atuam em classes regulares com estudantes surdos

Após muitas lutas da Comunidade Surda, as Leis foram criadas, desta forma a educação bilíngue deixa de ser “um favor” e passa a ser um direito de todos os estudantes surdos, inserindo assim estes cidadãos na sociedade de maneira legítima.

Oliveira (2005), Borges (2006), Gil (2007), Nascimento (2009) e Neves (2011) realizaram pesquisas em relação a educação dos surdos. Os autores são unânimes ao colocar a necessidade da eliminação das barreiras de comunicação que ocorre entre o ouvinte e o surdo, sendo essencial o domínio da Língua de Sinais para todos os professores destes estudantes. Cabe ressaltar que para Neves (2011), apenas o domínio de Libras por parte do professor não garante êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Oliveira (2005) propõe a utilização de material concreto pois facilita a visualização dos objetos geométricos, Gil (2007) propõe que o professor elabore atividades explorando os vários tipos de linguagem tais como: desenhos, pinturas, dramatização, mímica, colagem, fotografias, cartazes, painéis e o computador. Para Oliveira (2005) e Gil (2007) é necessário que o professor busque desenvolver a competência visual-espacial dos estudantes surdos.

Nascimento (2009) constatou em seu estudo a insatisfação dos professores de matemática no que concerne a inclusão pois não se sentem preparados para as especificidades de todas as deficiências. Borges (2006) destaca que a formação inicial não contempla o preparo para atuar com as diferenças dos alunos, sejam elas intelectuais ou físicas.

A importância dos conhecimentos pedagógicos é destacada por Gil (2007), para a autora o professor precisa ter conhecimentos pedagógicos, didáticos e específicos, sendo que estes conhecimentos estão aquém do ideal quando se considera o trabalho diferenciado com os surdos. Já Neves (2011) defende a construção de uma formação de futuros professores baseada na cultura e na identidade surda.

No que se refere ao processo avaliativo dos estudantes surdos, Gil (2007) destaca a necessidade de o professor considerar a Libras como língua natural dos surdos, sendo o português a segunda língua. Desta forma, avaliar somente por provas e atividades escritas não contemplam as particularidades dos surdos, assim no processo avaliativo é necessário considerar diversos instrumentos em que se predomina a Língua de Sinais. Borges (2006) coloca que a língua de sinais não é considerada no processo avaliativo do surdo nem sequer nas escolas que a classificam como primeira língua.

3. A PESQUISA

O estudo foi desenvolvido em uma Escola Municipal de Educação Bilíngue para surdos – EMEBs. Participou desta pesquisa uma professora da escola e uma turma de 9º do Ensino Fundamental.

A coleta de dados foi realizada de agosto a dezembro de 2016 por meio de uma entrevista semiestruturada com a professora pesquisada, áudios, diário de campo, filmagens das aulas e os protocolos das atividades dos estudantes.

A professora pesquisada trabalha na instituição há 4 anos, é formada em Licenciatura em Matemática, Pedagogia, Especialização em Educação Especial na área de Surdez e cursa Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT.

3.1 Participação da professora na elaboração

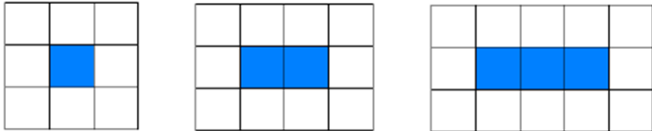
A primeira versão da THA proposta pela pesquisadora (TEÓFILO, 2017), tinha quatro tarefas, a partir desta a professora pesquisada contribuiu com as atividades considerando as especificidades dos estudantes surdos.

A professora relatou que muitas vezes os alunos conseguem traduzir as frases, porém não compreendem o contexto. Além disso, há palavras que não tem um sinal pré-estabelecido, então a professora precisa explicar o conceito da palavra bem como seu significado dentro da matemática.

A partir do conhecimento sobre a sua turma, bem como do repertório de seus alunos, a professora analisou a THA proposta a fim de modificar o que não estivesse de acordo com a realidade.

Não houve grandes mudanças na THA, mas um fato chamou a atenção é que na atividade 1 da tarefa 1 (Quadro 1), a professora solicitou mudanças no item e:

Atividade 1 - Observe a sequência abaixo



e) Qual é a expressão algébrica que relaciona a quantidade $A(n)$ de quadradinhos azuis em função da ordem n da figura?

Quadro 1: Tarefa 1 – atividade 1

Fonte: Atividade adaptada dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem da Prefeitura Municipal de São Paulo – 8º ano (2014, p. 76)

Segue o trecho da conversa:

Professora pesquisada: Precisa tirar a palavra algébrica pois eles não sabem o que é isso.

Pesquisadora: Você acha que tem que mudar então?

Professora pesquisada: Tem, porque aí eu teria que explicar álgebra, um pouquinho da história. Porque a gente usa letra, apesar que tem alguns que já sabem porque tem amigos que estão no 1º ano do Ensino Médio que mostram o caderno. Eles estão curiosos para saber o que significa, porque muda. Tem uns que sabem que tem um valor que vale 1, vale 2, o “a” sempre vale 1 porque é a primeira letra..., eles sempre perguntam e eu digo: calma que a gente vai chegar lá. Então esse não é o momento de colocar essa palavra porque senão eu teria que parar a aula e explicar todo o contexto.

Pesquisadora: Mas eles não usam letra nenhuma no 9º ano? Eles não usam letras nas equações?

Professora pesquisada: Eles não sabem equações ainda.

Pesquisadora: E por que não sabem?

Professora pesquisada: Porque é todo um processo de escolarização, eles tiveram um fundamental I muito fraco [...]. No fundamental II não tinha especialista de matemática. Eles tinham aula de matemática com professores de fundamental I.

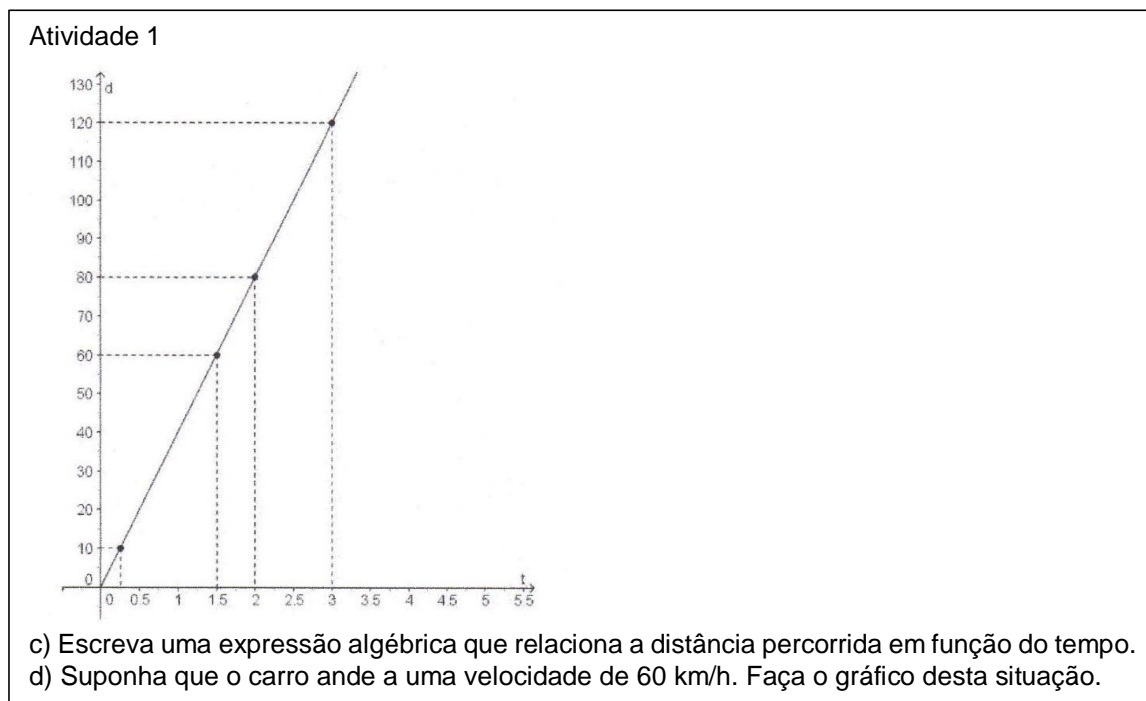
(Trecho da entrevista, 03/08/16)

Desta forma, foi retirada a palavra algébrica de todas as atividades. O fato descrito sobre a escolarização dos estudantes corrobora com o processo histórico da Educação de Surdos descritos neste trabalho. Segundo Skliar (1997), este processo foi marcado pela busca da cura do problema em vez de conhecimentos culturais do povo surdo como, por exemplo, a Língua de Sinais. Esta situação reflete na escola nos tempos atuais, visto que tem se moldado nos

últimos anos para atender estudantes surdos, já que o reconhecimento da Língua de Sinais bem como sua regulamentação é bem recente. Desta forma, a formação de professores habilitados para trabalharem com estes estudantes ainda está em processo.

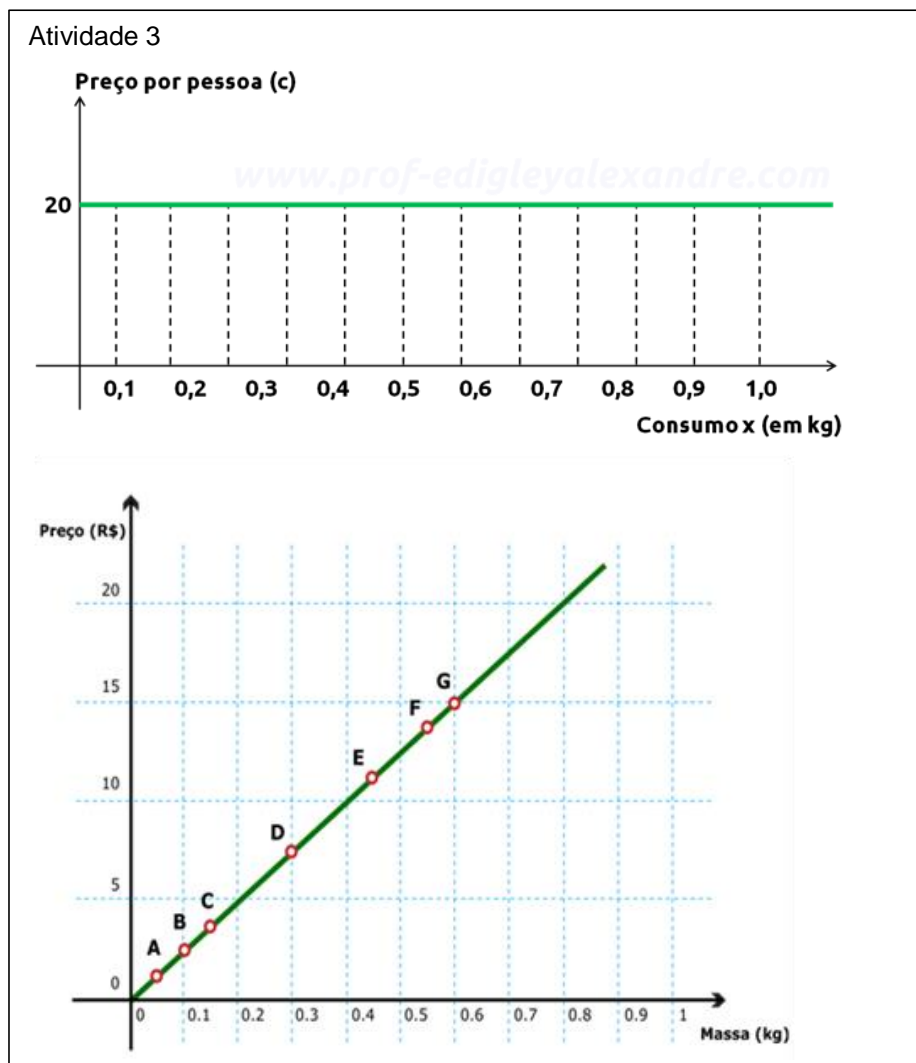
Outro aspecto importante a ressaltar é em relação a THA, a professora fez poucas mudanças na Tarefa 1, mas todas baseadas nas hipóteses de aprendizagem dos estudantes surdos, no vocabulário necessário para realizar as atividades, considerando os hipotéticos caminhos da aprendizagem. Cabe ressaltar que a THA não é estanque e considera, segundo Simon (1995), os processos individuais de aprendizagem dos alunos

Na Tarefa 2 também não houve muitas modificações. No item c da atividade 1 (Quadro 2), a professora solicitou que retirasse a palavra algébrica, conforme explicado acima, no item d a professora solicitou que tirasse a palavra gráfico e colocasse no lugar a palavra esboço, pois se fosse para fazer o gráfico ela teria que dar uma aula sobre o assunto, explicando sobre os eixos, escala, entre outros.



Quadro 2: Tarefa 2 – atividade 3
Fonte: a autora

Na atividade 3 da tarefa 2 (Quadro 3), a preocupação da professora foram os números decimais, ela solicitou que usassemos a medida grama em vez de quilograma para facilitar a compreensão dos estudantes além de ganhar tempo, visto que o foco é o conceito introdutório de função e não os números decimais.



Quadro 3: Tarefa 2 – atividade 3

Fonte: adaptado de <http://www.prof-edigleyalexandre.com/2012/10/funcao-constante-aplicacoes.html>

http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/condigital2/midias/experimentos/Comida_a_quilo/explorando.html Acesso em: 15 abr. 2016

A atividade 4 da tarefa 2, não possuía imagens, expliquei a ela que a elaboração da THA foi baseada na Teoria de Registros de Representação Semiótica e que a língua natural deveria estar presente. Como a língua natural

dos estudantes surdos não é o português, essa atividade ficou inviável e foi retirada da THA. Nas outras atividades não houveram alterações.

3.2 Gestão da THA em sala de aula

Ao iniciar as atividades da THA, a primeira ação da professora foi sempre fazer a tradução da Língua Portuguesa escrita para a Língua de Sinais coletivamente a fim de garantir que não houvesse dúvida no enunciado, além disso, existia preocupação constante em ensinar palavras novas, que apareciam, aos estudantes.

Esta iniciativa se dá pelo fato do estudante surdo, segundo Pereira (2009), não possuir proficiência na utilização do português escrito, entende-se também que é necessário desenvolver concomitantemente com a matemática o estudo da Língua Portuguesa (leitura e escrita), pois será importante em diferentes situações sociais dos surdos.

Após a tradução, a professora deixava os estudantes realizarem as atividades prestando atendimento individual quando solicitada, importante ressaltar que em nenhum momento das intervenções a professora falava as respostas, pelo contrário, fazia questionamentos a fim de que os estudantes atingissem o objetivo. Outro ponto a destacar é que os estudantes dificilmente chamavam a professora para esclarecer dúvidas, estes se levantavam o tempo todo em direção a lousa para fazer as perguntas.

Outra situação que a professora precisava dar conta era em relação a disputa dos estudantes. Além deles se levantarem constantemente da mesa, sem ser solicitado, muitas vezes eles ficavam bravos uns com os outros e discutiam sobre quem estava certo. A professora, precisava acalmá-los para conseguir prosseguir a aula.

Uma estratégia utilizada pela professora foi a sistematização das tarefas. Depois de acompanhar os estudantes na resolução das atividades, se dirigia a lousa para fazer a correção coletivamente. Desta forma, permitiu aos estudantes a participação, a socialização das dúvidas e das conjecturas que ocorreram durante a resolução.

No início de todas as aulas, a professora retomava a aula anterior. Este comportamento possibilitava que os estudantes prestassem atenção na atividade proposta na aula, além de retomar conteúdos importantes vistos anteriormente a fim de dar prosseguimento as atividades.

No que concerne ao tempo previsto, não foi adequado para a maioria das atividades. O tempo gasto na atividade 1 da tarefa 1 foi excessivo, o que limitou o desenvolvimento da THA, assim não foi possível desenvolver todas as atividades propostas.

A partir deste fato podemos afirmar que ao desenvolver as atividades, ainda estava imbricado na professora pesquisadora, uma perspectiva mais tradicional, não foi considerado a dinâmica de uma sala de aula de estudantes surdos e, além disso, a perspectiva construtivista.

Com relação as atividades desenvolvidas pela professora, pode-se dizer que o resultado foi satisfatório, visto que foi adotada na maioria das atividades uma abordagem construtivista, isto é, a professora atuou como mediadora entre o conhecimento e os estudantes.

A postura construtivista foi adotada na maioria das atividades, a professora mediou as dúvidas e participações dos estudantes, que criaram conjecturas. Houve momentos do desenvolvimento da THA em que a professora agiu de maneira tradicional, este comportamento vai ao encontro do que diz CHARLOT (2008, p. 25), “podemos deduzir que a função do professor não é apenas acompanhar os alunos em processos construtivistas, mas também, de forma mais “tradicional”, pôr em circulação significações desconhecidas pelo aluno”.

3.3 Estratégias de ensino

A professora mostrou domínio sobre o assunto trabalhado, foi clara em suas explicações ao desenvolver a THA.

Os alunos mostraram-se muito dependentes da professora principalmente em relação a Língua de Sinais, foi preciso traduzir todas as atividades da Língua Portuguesa para a Língua de Sinais. Em relação a resolução havia mais independência por parte dos alunos.

Houve dificuldade na escrita algébrica “ $n \times 2 + 6 + n$ ” que apareceu na primeira atividade da tarefa 1. A professora então, fez alguns exemplos na lousa, na expectativa de retomar o conteúdo relacionando a operações de monômios e polinômios. Acrescentou na THA exercícios do tipo “resolva as operações” “ $3x + 4x + 2x =$ ”; “ $3y + 4y + 5 + 9y =$ ”.

A professora também preparou uma aula expositiva para explicar o que era álgebra, partiu de uma definição que foi projetada para os estudantes por meio do data show, depois retomou fórmulas de área de figuras planas já vista pelos alunos a fim de explicar que estas fórmulas são parte de um conjunto chamado álgebra e as letras que compõem as fórmulas são incógnitas que vão se transformando e se modificando. Segue o trecho:

P: V-A-R-I-Á-V-E-L é um número que tem uma letra que vai modificando
I-N-C-Ó-G-N-I-T-A é um número oculto
V-A-R-I-Á-V-E-L – lembra que eu mostrei uma planilha para vocês e essa planilha vai se modificando. Tinha os números e eu ia pulando, pulando, ia pulando ia modificando. Significa V-A-R-I-Á-V-E-L, é um número que tem uma letra que vai modificando, lembram que eu já expliquei na planilha, tem uma letra que significa 2 coisas. Tem dois, ok
Á-L-G-E-B-R-A- é um conjunto que significa letra na matemática de somar, multiplicar, ok, está claro?
A matemática é o que? É um conjunto que tem letra que vão se modificando, também F-Ó-R-M-U-L-A, vocês lembram, que eu já ensinei o que é fórmula [...]
Tem muitas, tudo faz parte de um conjunto chamado Á-L-G-E-B-R-A, porque tem letra que significa número que substitui a letra que está oculta que é uma incógnita que vai se transformando, se modificando.
Tem desenho, ai tenho que pensar nas regras ocultas, eu tenho que pensar na letra, eu tenho, vocês entenderam?
(Trecho do dia 27/10/2016)

Após a explicação inicial do que era álgebra a professora trouxe aos estudantes os termos “Monômio” e “Polinômios”, explicando que eram palavras da matemática bem como seus respectivos significados. Segue o trecho:

P: Palavra nova: M-O-N-Ô-M-I-O-S, vocês conhecem? Já viram essa palavra? É uma palavra da matemática. Não tem na rua essa palavra. Estou andando na rua aí eu vejo a palavra M-O-N-Ô-M-I-O-S, não tem, eu não vou encontrar essa palavra na rua.

M-O-N-O, significa 1, 1 o que? 1, eu tenho uma fórmula que tem um número que está oculto, a letra tem o que pode junto, número pode, tem o 5x, tem número, tem a letra que estão juntos.
(Trecho do dia 27/10/2016)

Embora haja sinais específicos para as palavras: variável e fórmula, a professora utilizou a datilologia para traduzir. Acreditamos que ela não conhecia os sinais. Mas em todas as palavras que foram apresentadas aos estudantes, houve a preocupação de apresentar o significado.

Em relação aos significados das palavras, Granell (1997) afirma que em um contexto geral seu significado é vago e impreciso, porém na Linguagem Matemática as palavras são específicas, exatas e formais. Assim, entende-se que é imprescindível que os estudantes, surdos ou ouvintes, compreendam o significado dos termos usados na matemática.

Após realizar a aula expositiva sobre álgebra e mostrar exemplos de adição e subtração de monômios, os alunos ainda apresentavam dúvidas. Foi preciso então retomar a expressão “ $n \times 2 + 6 + n$ ”, a professora percebeu a dúvida porque perguntou aluno por aluno qual seria a resposta da expressão acima. Um estudante levantou-se e fez na lousa:

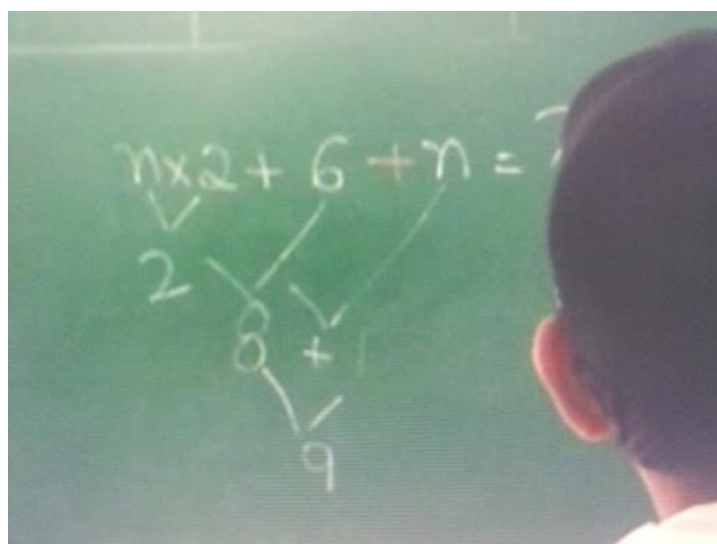


Figura 2: Resolução da expressão algébrica por um estudante
Fonte: Arquivo da autora

Segue o trecho:

Professora: a resposta de “ $n \times 2 + 6 + n$ ” é 9? Está certo?

Aluno 1: sim.
Aluno 2: acho que é 8.
Professora: Por que 8?
Aluno 2: $1n + 6 + 1n$ é igual a 8?
Professora: por que $1n$?
Aluno 2: quando não tem número na frente do n , está escondido o 1.
Professora: Vocês concordam?
Alunos 3, 4, 5, 6 e 7: é 9.
Professora: ok, se somássemos 4 corações mais 3 estrelas mais quatro corações?
Aluno 1: 11 metade coração, metade estrela
Aluno 7: 11 corações e estrelas
(Trecho do dia 01/11/2016)

Percebendo a dificuldade a professora retomou alguns exemplos, conforme os estudantes respondiam, a professora escrevia na lousa:

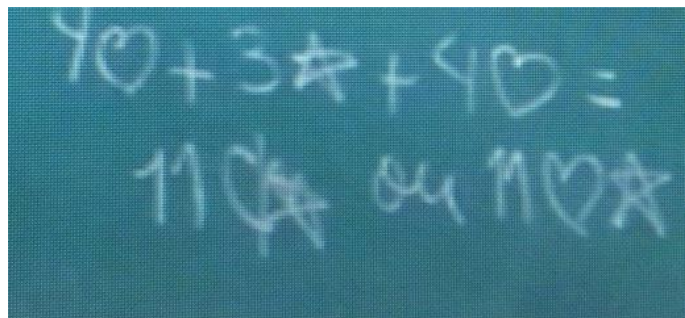


Figura 3: Respostas dos estudantes
Fonte: Arquivo da autora

Então a professora explicou novamente, segue o trecho:

Professora: Não pode juntar coração e estrela, juntar tudo não pode, porque são grupos diferentes. Tem que juntar coração e coração, estrela e estrela, porque tem que combinar. Quatro corações mais quatro corações é igual a 8 corações, a estrela não combina, são diferentes, então fica 4 corações mais três estrelas.
Aluno 1: 8 corações mais três estrelas dá 11!!
Professora: não, não combina, por exemplo, quantos homens tem aqui?
Aluno 1: 5
Professora: E mulheres?
Aluno 1: 3
Professora: são iguais homens e mulheres?
Alunos: não
Professora: Então não posso somar, tenho 5 homens e três mulheres, certo? A mesma coisa acontece aqui, não posso somar corações e estrelas, então fico com 8 corações mais três estrelas.
Alunos: Entendi
(Trecho do dia 01/11/2016)

Apesar do conteúdo parecer relativamente simples, houve dificuldade na compreensão por parte dos estudantes. Campello (2008) acredita ser necessário uma pedagogia específica para os surdos, pois eles aprendem de maneira diferente dos ouvintes:

Nos contatos mantidos duas vezes por semana entre os alunos Surdos e o professor Surdo, os mesmos aprenderam juntos muitas questões importantes da visualidade e, entre elas, a mais significativo a ser destacada é a de que as consignas e explicações elaboradas pelo raciocínio dos não-surdos diferem grandemente daquelas orientadas pelo pensamento visual dos Surdos ao ponto de trazer problemas ao ensino de uma equação que em princípio é simples. (CAMPLELLO, 2008, p. 128 e 129)

A professora usou como estratégia os estudantes que estavam na sala, meninos e meninas, a visualização das pessoas facilitou a compreensão do que a professora estava ensinando.

Cabe ressaltar que a dificuldade dos estudantes não foi em relação a atividade que tinha como objetivo a busca da generalização, mas sim em escrever o significado da escrita algébrica.

Podemos afirmar que esta dúvida também ocorre com estudantes ouvintes devido a propriedade do fechamento. Quando trabalhamos com as operações iniciais $4 + 3 + 4$, por exemplo, temos o resultado final 11. O resultado $3n + 6$ está incompleto para os estudantes, está faltando juntar. Desta forma, a tendência do aluno é somar pois não aceita como resposta algo que ainda tenha uma operação a ser feita.

Outra estratégia utilizada pela professora foi o teatro, em algumas situações de aprendizagem ela convidava os estudantes para irem a frente fazer a interpretação dos dados.

Os estudantes gostaram bastante das dramatizações, participaram e entenderam aquilo que se estava ensinando. O aspecto visual durante as aulas foi imprescindível para que os estudantes compreendessem as comandas. Para Campello (2008), “a visualidade contribui, de maneira fundamental, para a construção de sentidos e significados”, a autora sugere que:

[...]o respeito ao processamento cognitivo da visualidade seja condição essencial à escolarização dos sujeitos Surdos. Quando os professores possuem pouco contato com os Surdos e desconhecem os aspectos da visualidade na educação de

Surdos que se estrutura fundamentalmente com signos imagéticos, a importância da percepção visual passa despercebida e provoca consequências negativas na comunicação visual e apropriação dos conhecimentos. (CAMPELLO, 2008, p. 130)

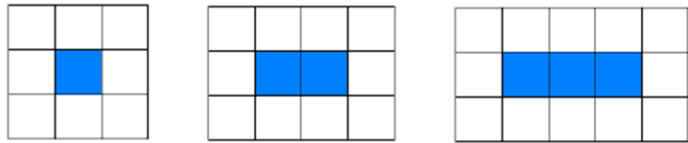
A preocupação com o aspecto visual pela professora era constante, isto possibilitou que os estudantes se apropriassem do conteúdo, pois por meio do visual a professora eliminava a barreira da comunicação presente por conta da educação bilíngue.

3.4 Problemas relacionados a compreensão dos enunciados

Após o desenvolvimento da THA, a professora pesquisada analisava as respostas dos estudantes para fazer uma reflexão do que eles compreenderam para reconstruir a prática da próxima aula. Na primeira atividade da tarefa 1 (Quadro 4), algo chamou a atenção da professora pesquisada. Todos haviam acertado a resposta, porém 3 alunas chegaram de uma maneira peculiar.

Pelas respostas colocadas, a professora teve como hipótese de que o obstáculo foi a língua, as estudantes não compreenderam a comanda. Cabe ressaltar que as comandas foram traduzidas, porém, o caminho para chegar a resposta proposto pelas alunas demonstraram que nem todas se apropriaram.

Atividade 1 - Observe a sequência abaixo



a) Desenhe a quarta figura.
b) Quantos quadradinhos azuis tem a 10ª figura?

Quadro 5: Tarefa 1 – atividade 1

Fonte: Atividade adaptada dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem da Prefeitura Municipal de São Paulo – 8º ano (2014, p. 76)

A dificuldade apresentada pelas estudantes foi no item b da atividade acima. Segue o trecho:

Professora pesquisada: Pra dar 10 elas somaram os quadradinhos azuis das 4 primeiras figuras, por isso $1+2+3+4$ e deu 10. E esse 10, ignora a comanda, suponhamos que a comanda seja azul, quando soma azul da 10, na verdade qual

seria a formação, a conta de que dá 10. Então o que elas fizeram, somaram $1+2+3+4 = 10$, é esse 10 que está aqui, então está certo o exercício. Foi isso que uma pensou e convenceu as colegas de que era assim.

Pesquisadora: O que você vai fazer?

Professora pesquisada: Explicar qual é a comanda do exercício, porque elas entenderam que era uma somatória das sequências. Inclusive até a quarta figura porque o item a, elas poderiam ter somado aí não daria 10, aí daria conflito nesse item b.

Pesquisadora: Uma forma delas entenderem, é você mostrar o conflito. Dá certo para todos?

Professora pesquisada: Não, porque se eu fizer isso vou mudar o 10 que está aqui, aí para ela será outra comanda.

Pesquisadora: Porque pensei assim, elas estão falando que precisava somar as anteriores para chegar na resposta 10, certo? Então você pergunta, mas esta forma de fazer funciona para todas as figuras?

Professora pesquisada: Mas eu acredito que elas não enxergam isso como uma regra de formação.

Pesquisadora: Então você acha que essa dificuldade foi na questão da língua, ela não entendeu a comanda?

Professora pesquisada: Isso
(Trecho do dia 01/09/2016)

Na aula seguinte a professora retomou a atividade com as estudantes, explicando a comanda de uma maneira diferente da aula anterior. As alunas então perceberam o erro e conseguiram realizar a atividade. A dificuldade era de fato na língua. Campello (2008), afirma que:

Os sinais visuais não são apenas palavras por palavras (sinais por sinais) e sim um complexo semântico, sintático e fonético (quirema), pragmático com suas sutilezas dentro da comunicação. Também contam com as expressões faciais e corporais até nas posições dos braços, ombros, movimentos respiratórios, posição do peito (que vai para dentro ou para fora) e muitos outros, como se fosse a comunicação unificada em um signo ou sinal só. (CAMPELLO, 2008, p. 144)

Para Shulman (1986), a base do conhecimento para o ensino inclui, conhecer os alunos e suas características, este conhecimento permitiu a professora pesquisada compreender a real dificuldade das estudantes. Mas isso não foi percebido no desenvolvimento da THA, foi preciso uma reflexão após a aula para a professora pesquisada compreender a situação e então reformular a próxima ação, partindo das dificuldades dos estudantes. Para Shulman (1986), o ensino percorre um ciclo:

“Começa com um ato de razão, continua como um processo de raciocínio, culmina numa performance de comunicação, de provocação, envolvimento e sedução e, então, reflete-se um pouco mais sobre ele até o processo poder começar novamente” (Shulman, 1986, p. 08)

O estudo do conteúdo do ensino e a maneira como esses conteúdos são transformados em ensino, faz parte da base de conhecimentos do professor. No caso da professora de estudante surdo, a transformação do conteúdo específico para o ensino passa por outro desafio, a apropriação da língua de sinais bem como sua relação com a língua portuguesa.

3.5 Percepções da professora pesquisadora

No decorrer do desenvolvimento da THA, alguns fatos chamaram a atenção da professora pesquisadora.

Há uma barreira de comunicação entre os alunos e professores na escola em que foi realizada a pesquisa, nem todos os professores dominam a língua de sinais. Existem turmas que tem aula com especialistas de áreas diferentes, por exemplo, uma turma de 7º ano desta escola tem aula de matemática com uma professora de artes.

Presenciei a professora pesquisada esclarecendo dúvidas de matemática bem simples aos colegas. Descobri que esta é uma realidade das EMEBs, falta professores especialistas e as aulas acabam sendo atribuídas para colegas de outras áreas.

Na sala em que realizei a pesquisa, há discrepância em relação a matemática. Há alunos que sabem muito e outros que sabem bem pouco, fato ocorrido em escolas de ouvintes, mas por motivos diferentes, pois nesta turma todos os alunos são curiosos e a participam efetivamente das aulas. Ao questionar a professora se este interesse foi só na minha presença, a mesma alegou que não, que é uma característica do estudante surdo.

A professora pesquisada teve muita paciência com os estudantes, visto que em todo momento precisava retomar questões de anos e aulas anteriores. Além disso, sempre que solicitada, ajudava os colegas de outras áreas que estavam ensinando matemática.

Havia uma constante movimentação nas aulas, os estudantes levantavam o tempo todo para participar das aulas e sempre disputavam para ver quem estava certo, algumas vezes se alteravam e a professora conseguia lidar com estas situações muito bem.

Quando iniciei minha pesquisa, pensei, 10 alunos que tranquilidade! Na verdade, quando se trata de estudantes surdos, é muita gente para dar conta. Tinha aulas que a professora não conseguia atender todos os alunos, era preciso, depois da aula, analisar as respostas colocadas por eles na atividade para verificar se haviam compreendido.

Na minha experiência prática com estudantes ouvintes, uma turma com 20 alunos seria ideal para desenvolver um trabalho. No entanto, uma sala com estudantes surdos requer muito mais a presença física da professora, principalmente porque precisa ensinar matemática, ensinar português, atender individualmente cada estudante considerando a diversidade de conhecimento tanto da língua de sinais como da matemática. Portanto recomenda-se que as turmas para estudantes surdos sempre sejam em número reduzido.

A proposta inicial da THA era de os estudantes lerem e tentarem fazer sem a ajuda da professora, porém, quando se trata de estudantes surdos isso não é possível. Seriam necessárias atividades escritas em Língua de Sinais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos critérios de análise pudemos observar os conhecimentos mobilizados pela professora. Ao elaborar a THA partindo de uma atividade proposta pela pesquisadora, não houve grandes modificações pelo fato da professora não estar habituada a elaborar trajetórias hipotéticas de aprendizagem, ou seja, sequência de atividades elaboradas de acordo com objetivos, hipóteses de aprendizagem e conhecimentos dos alunos. Porém no desenvolvimento, ficou clara a preocupação da docente em adequar a THA as necessidades dos estudantes.

Sendo assim, já é possível anunciar um conhecimento que a professora de estudantes surdos mobilizou no processo antes da aula, que é adaptar as

atividades já existentes para a realidade da sua sala de aula. De acordo com a professora, sua tarefa de preparação de aula é mais de adaptação de atividades, do que criação.

Outro conhecimento mobilizado pela professora relevante no processo analisado é a articulação feita entre a Língua Portuguesa, Libras e Linguagem Matemática que foi feita pela professora em diferentes momentos. Mesmo que a professora não seja fluente em Libras, o seu domínio além do básico contribuiu muito com o processo do ensino-aprendizagem. Este resultado vai ao encontro do que afirma Neves (2011) de que o professor de estudantes surdos precisa articular de maneira plena a Língua Portuguesa, a Língua de Sinais e a Linguagem Matemática.

No que concerne a matemática, Shulman (1986) considera que o professor precisa compreender, a partir de diferentes perspectivas, o conteúdo que vai ensinar e também estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento.

A professora articulou de maneira eficaz as três linguagens propostas por Neves (2011), além disso, demonstrou conhecer o currículo conforme descrito por Shulman (1986, 1992). Outro ponto importante é afirmado por Coll e Sole (2009) “não existe qualquer dúvida sobre o fato de que as expectativas dos professores sobre o rendimento de seus alunos podem modificar seu rendimento real”. A docente sempre se manifestou otimista em relação a aprendizagem dos estudantes e estes a medida em que aprendiam aumentavam os esforços na busca de soluções.

Um outro conhecimento mobilizado pela professora é o de saber avaliar os seus estudantes, principalmente quando os objetivos das atividades não eram atingidos, a docente realizava modificações, acrescentando exercícios, encenações e utilizava-se de recursos visuais para explicar de forma diferente, o mesmo conteúdo.

A professora também apresentou outra característica construtivista, citada por Coll e Solé (2009) em relação as mediações das atividades. A professora quando questionada, procurava responder de maneiras diferentes considerando as dificuldades dos estudantes. Nenhum questionamento ficava sem resposta e

sem socialização, os estudantes estavam acostumados a levantar hipóteses e questionar resultados.

O olhar reflexivo e analítico da professora durante e depois das aulas permitiram que o ciclo proposto por Simon fosse realizado. Apesar de, segundo Campello (2008), não existir uma sistematização de conhecimentos especializados para nortear a formação de docentes de estudantes surdos, a professora demonstrou bastante conhecimento em relação aos estudantes. Temos como hipótese que isso se deu ao fato de a professora conhecer os alunos e suas características específicas enquanto surdos, conviver com uma surda e também compreender todo o contexto educacional em que os estudantes estão envolvidos. Cabe ressaltar que para trabalhar em uma EMEBs é preciso ter especialização específica em surdez.

Outro aspecto essencial demonstrado pela professora foi o conhecimento da Língua de Sinais bem como da Pedagogia Visual que permitiram eliminar as barreiras metodológicas ao ensinar os estudantes.

Desta forma, podemos afirmar que, a THA contribuiu para compreender os conhecimentos mobilizados pela professora de estudantes surdos, considerando que a professora pesquisada possui formação específica e experiência com a educação de surdos. Também demonstrou a falta de experiência da pesquisadora, pois trouxe uma sequência de atividades muito extensa desconsiderando as possíveis dificuldades dos estudantes. Essa situação mostra que não há atividade perfeita, pronta que serve para todos os estudantes, é preciso considerar as características específicas de cada um e isso só é possível ser realizado pelo professor da turma.

REFERÊNCIAS

ARDENGHI, Marcos José. **Ensino aprendizagem do conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sp.

BASSOI, Tânia Stella. **Uma professora, seus alunos e as representações do objeto matemático funções em aulas do Ensino Fundamental**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BORGES, F. A. **Institucionalização (sistemática) das representações sociais sobre a “deficiência” e surdez: relações com o ensino de ciências e matemática**. Dissertação. Universidade Estadual de Maringá, 2006

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática / Secretaria de Ensino Fundamental** - Brasília: MEC / SEF, 1998

_____, Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: **Matemática** - Brasília: MEC / SEF, 1998

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

_____. Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abril, 2002

_____. Lei nº 10845, de 5 de março de 2004. **Institui o Programa de complementação ao atendimento Educacional Especializado às Pessoas Portadoras de Deficiência e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 mar. 2004.

_____. Lei 12.319, de 01 de setembro de 2010. **Regulamenta a profissão de Tradutor e Interprete da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial, na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos**. In: **Quadros, R. M. de.; Pelin, G. (orgs).** Estudos Surdos II. Petrópolis: Arara Azul. p. 100-131, 2007.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. **Pedagogia visual na educação dos surdos-mudos**. 2008. 169 f. Tese (Programa de Pós-Graduação de Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CHARLOT, B. “**Um professor na sociedade contemporânea: um trabalho da contradição**”. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade – Salvador, BA; v. 17, n. 30, jul/dez 2008. Disponível em: <http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero30.pdf>. Acesso em 13/04/2017

Declaração de Salamanca – **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 10 dez. 2015

Decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002, **que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras**, e o art. 18 da Lei 10.098 de dezembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF 23 dez. 2005.

DELGADO, C. J. B. **O ensino da função afim a partir dos registro de representação semiótica**. Dissertação. Universidade do Grande Rio, 2010

DIAS, T. R. **Educação de surdos na escola pública e bilinguismo**. Anais do V Congresso Internacional do INES e IX Seminário Nacional do INES. Surdez: família, linguagem, educação. 2006.

DUVAL, R. (2003). **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

KEPPKE, Charston L. **Álgebra nos currículos do Ensino Fundamental**. 2007. 181p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo

GIL, R. S.A. **Educação matemática para surdos: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém/PA**. 2007. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. **A Aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado**. TEBEROSKY, A. & TOCHINKI, L. (Orgs.). Além da

Alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. Tradução Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1997.

NASCIMENTO, P. R. do. **Uma proposta de formação do professor de matemática para a educação de surdos**. Dissertação (mestrado em educação matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, 2009

NETTO, M. C. S. M. IEPIC, **Vida normal: a inclusão e a formação da primeira professora surda em 2004**. 2005. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

NEVES, M. J. B. . **A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 2011

OLIVEIRA, J. S. **A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino –aprendizagem em matemática**. Dissertação de mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica. Rio de Janeiro, 2005

PEREIRA, M. C. C. **Leitura, escrita e surdez**. 1. ed. São Paulo: FDE, 2005.

PIRES, C. M. C. **Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon**. Educação Matemática Pesquisa, v. 11, p. 6-24, 2009.

SALGUEIRO, N. C. G. **Como estudantes do ensino médio lidam com registros de representação semiótica de funções**. Dissertação. Universidade Estadual de Londrina. Paraná, 2011

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

_____. **Knowledge and teaching: foundations of a new reform**. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

_____. **Renewing the Pedagogy of Teacher Education: The Impact of Subject Specific Conceptions of Teaching**. Paper apresentado no Simpósio sobre Didáticas Específicas en la Formación de Profesores, Santiago de Compostela, 1992.

SIERPINSKA, A. On understanding the notion of function. In: DUBINSKY, E.; HAREL, G. (Edit). **The Concept of Function. Aspects of Epistemology and Pedagogy**. Mathematical Association of America, MAA Notes and reports Series, v. 25, p. 25-58, 1992.

SILVA, V. et al. Educação de surdos: **Uma Releitura da Primeira Escola Pública para Surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880**. In: QUADROS, R. M. (Org). Estudos surdos I. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2006. p.324.

SIMON, M. A. **“Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. Journal for research in Mathematics Education”**, Vol. 26, nº 2. p. 114-145, 1995.

SIMON, M. A. TZUR, R. **Explicating the Role of Mathematical Tasks in Conceptual Learning: An Elaboration of the Hypothetical Learning Trajectory. Livro: Mathematical Thinking and Learning** – páginas 91 a 104 – 2004 – Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Pensilvania – EUA.

SKLIAR, Carlos B.(org). **Educação e exclusão. Abordagens sócio-antropológicas em educação especial**. Mediação, 1997.

SKLIAR, C. B. (Org). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998

STROBEL, Karin Lilian. **História da educação dos surdos, apostila elaborada para disciplina de curso de licenciatura de Letras/LIBRAS, UFSC**. Florianópolis, 2008. Disponível em: http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecificada/historiaDaEducacaoDeSurdos/assets/258/TextoBase_HistoriaEducacaoSurdos.pdf . Acesso em: 13 maio 2016.

TEÓFILO, F. R. P. **Conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos: análise de uma prática em uma escola bilíngue**. Dissertação. Instituto Federal de São Paulo – IFSP, São Paulo, 2017.

APÊNDICE I

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1) Qual a sua idade?
- 2) Comente sua Formação Acadêmica. Qual (is) instituições se formou?
Quando se formou?
- 3) Em quais níveis de escolaridade lecionou? (Ensino Fundamental I, II, Médio, Superior...)
- 4) Há quantos anos leciona?
- 5) Há quantos anos trabalha em EMEB?
- 6) Por que EMEB e não EMEF?
- 7) Domina a Língua de Sinais Brasileira? Há quanto tempo? Fez curso?
- 8) Prepara e desenvolve suas aulas utilizando quais materiais didáticos?
- 9) Qual a importância da formação contínua para o seu desenvolvimento profissional?
- 10) Você utiliza quais recursos em suas aulas?
- 11) Como é a dinâmica das suas aulas?
- 12) Como é o processo de avaliação?
- 13) A surdez tem relevância no preparo das aulas?
- 14) Trabalha com surdos há quanto tempo?
- 15) Para você surdez é doença?

ANEXO I

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Ilustríssima Senhora Diretora,

Eu, Flávia Roberta Porto Teófilo, professora de matemática e responsável pelo projeto de pós-graduação *Stricto Sensu* de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, venho pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar no 9º A da EMEBs Anne Sullivan, a pesquisa intitulada “Conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos: análise de uma prática em uma escola bilíngue”, orientada pelo Professor Doutor Armando Traldi Junior.

Este projeto de pesquisa, atendendo o disposto da Resolução CNS 196/96 de 10 de outubro de 1996, visa identificar quais os conhecimentos mobilizados por uma professora de estudantes surdos ao reelaborar uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem a partir de uma versão realizada pela pesquisadora, bem como o desenvolvimento desta THA em uma turma do 9º sobre conceitos introdutórios de função afim. A pesquisa será organizada em três momentos:

1ª MOMENTO: Construção da 1º versão da Trajetória Hipotética de Aprendizagem a partir de resultados de pesquisas no campo da Educação

Matemática, considerando a Teoria de Registros de Representação Semiótica e a Pedagogia Visual.

2ª MOMENTO: Primeiro contato com a professora que irá contribuir com o desenvolvimento do trabalho, por meio de uma entrevista semiestruturada ocorrerá o levantamento do perfil e a busca por sugestões para uma possível 2ª versão da THA. A realização da THA com os estudantes surdos do 9º ano ocorre também neste momento em que a pesquisadora coletará dados para análise.

3ª MOMENTO: Análise dos dados a partir de uma abordagem interpretativa, a teoria que dará suporte a análise surgirá a partir dos dados coletados. As considerações finais ocorrerão também neste momento.

Espera-se ao final da pesquisa compreender os conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática ao ensinar estudantes surdos os conceitos introdutórios sobre função por meio de uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem, e assim, contribuir ainda que de forma discreta com a formação do professor de matemática que ensina estudantes surdos.

Qualquer informação poderá ser obtida por meio do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de São Paulo – *campus* São Paulo, pelos pesquisadores Flávia Roberta Porto Teófilo (fla.porto@gmail.com/ (011) 97543 0019) e Dr. Armando Traldi Junior (traldijr@gmail.com)

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação de artigos científicos, assumimos total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de vossa instituição como nome e endereço, outras informações pessoais não serão em hipótese alguma publicadas. Na eventualidade desta pesquisa causar qualquer tipo de dano aos participantes, nós pesquisadores nos comprometemos em reparar este dano, e ou ainda prover meios para a reparação. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento. A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de

pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, retirar sua autorização.

Autorização para realização de pesquisa

Eu, Adriane Sayade Rodrigues,
RG: 14.665.372-5, CPF: 088.042.988-77 diretora da Escola Municipal de Ensino Bilíngue para Surdos Anne Sullivan, declaro que fui informada dos objetivos da pesquisa acima e autorizo a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição coparticipante desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ainda, qualquer dano que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Não recebemos qualquer pagamento por esta autorização, assim como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento. Declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 196/96. Recebi uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CEP, posso tirar dúvidas sobre o projeto agora ou a qualquer momento.

São Paulo, 10 de junho de 2016



Assinatura e carimbo do responsável institucional

(assinatura do Orientador)

DRº ARMANDO TRALDI JR
Orientador(a)
E-mail: traldijr@gmail.com
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 2763-7576

(assinatura do aluno pesquisador)

FLÁVIA ROBERTA PORTO TEÓFILO
Estudante de Pós-Graduação
E-mail: fla.porto@gmail.com
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 3775-4569
E-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

ANEXO II

**Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Comitê de Ética em Pesquisa**



TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática de estudantes surdos: análise de uma prática em uma escola bilíngue”, durante os meses de agosto e setembro de 2016.

Neste estudo pretendemos compreender os conhecimentos mobilizados por uma professora de matemática, no processo de elaboração e desenvolvimento de uma sequência de atividades acerca do estudo de função. O foco desta pesquisa é a professora de matemática, sua participação consistirá em realizar as atividades solicitadas pela professora durante as aulas e ter a imagem gravada para posterior análise dos dados.

A pesquisa não oferece nenhum tipo de risco, as imagens não serão divulgadas, exceto sob autorização prévia, por escrito dos responsáveis, as atividades e informações coletadas, bem como as falas dos alunos, não serão identificadas com os seus respectivos nomes. A participação não é obrigatória; caso não deseje participar, você terá a imagem preservada sentando-se na fileira que não será focada pela filmadora, suas atividades e condutas não serão utilizadas como dados da pesquisa, apenas serão avaliadas para compor a nota da disciplina de matemática. A qualquer momento você poderá desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo no decorrer das aulas e de suas avaliações, nem em sua relação com a professora ou com a escola. As autorizações, a entrevista, as atividades realizadas e as filmagens, ficarão em posse da pesquisadora. Você receberá uma via deste termo com o telefone e o endereço institucional do pesquisador

principal e do CEP (Comité de Ética e Pesquisa), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou em qualquer momento.

Sua participação nesta pesquisa contribuirá, ainda que singelamente, com a transformação do ensino de matemática, com a formação do professor e com a comunidade surda.

(assinatura do Orientador)

Drº ARMANDO TRALDI JR
Orientador(a)
E-mail: traldijr@gmail.com
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP
Telefone: (11) 2763-7576

(assinatura do aluno pesquisador)

FLÁVIA ROBERTA PORTO TEOFILO
Estudante de Pós-Graduação
E-mail: fla.porto@gmail.com
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP

Telefone: (11) 3775-4569

E-mail: cep_ifsp@ifsp.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do responsável pelo participante da Pesquisa

RG:

Nome completo do Participante da Pesquisa