



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus São Paulo

Eliane Ferreira Batista

**ESTRATÉGIAS UTILIZADAS POR UM GRUPO DE ESTUDANTES SURDOS AO
RESOLVER ATIVIDADES ENVOLVENDO NOÇÕES DE FUNÇÃO**

IFSP
São Paulo
2016

Eliane Ferreira Batista

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS POR UM GRUPO DE ESTUDANTES SURDOS AO
RESOLVER ATIVIDADES ENVOLVENDO NOÇÕES DE FUNÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Orientador: Prof. Dr. Armando Traldi Jr.

B333e Batista, Eliane Ferreira

Estratégias utilizadas por um grupo de estudantes Surdos ao resolver atividades envolvendo noções de função / Eliane Ferreira Batista São Paulo: [s.n.], 2016.

151 f. ; il.

Orientador: Dr. Armando Traldi Júnior

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2016.

1. Estratégias 2. Surdo 3. Função 4. Matemática

I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

II. Título

CDU 370



Eliane Ferreira Batista

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS POR UM GRUPO DE ESTUDANTES SURDOS AO RESOLVER ATIVIDADES ENVOLVENDO NOÇÕES DE FUNÇÃO

Dissertação apresentada e aprovada em 14 de Setembro de 2016 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 Jr.
IFSP – Campus São Paulo
Orientador e Presidente da Banca

Prof. Dra. Ana Lúcia Manrique
PUC-SP
Membro da Banca

Prof. Dr. Rogério Ferreira da Fonseca
IFSP – Campus São Paulo
Membro da Banca

"Inclusão é sair da escola dos diferentes e promover a escola das diferenças"
Montoan

À minha família.

AGRADECIMENTOS

"Não sei se a vida é curta ou longa para nós, mas sei que nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos o coração das pessoas. Muitas vezes basta ser: colo que acolhe, braço que envolve, palavra que conforta, silêncio que respeita, alegria que contagia, lágrima que corre, olhar que acaricia, desejo que sacia, amor que promove. E isso não é coisa de outro mundo, é o que dá sentido à vida. É o que faz com ela não seja nem curta, nem longa demais, mas que seja intensa, verdadeira, pura enquanto durar. Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina."

Cora Coralina

À Deus, por trilhar e abençoar o meu caminho para entrar no programa de mestrado e por me iluminar em todos os momentos, dando sabedoria, força e luz.

Aos meus pais, Ana e Gerson, por me educar no caminho do bem, por sempre me ensinar a importância da educação e por todo o apoio sempre.

À minha irmã, Amanda, por todo incentivo, auxílio e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu esposo, Fernando, por me apoiar, entender e estar sempre ao meu lado.

Aos cunhados Edson e Fábio, pelo apoio e empréstimos dos equipamentos utilizados na pesquisa.

Ao meu orientador, Armando Traldi Jr, por acreditar em mim, por todas as orientações e todo aprendizado durante os estudos.

À Profa. Dra. Ana Lúcia Manrique e ao Prof. Dr. Rogério Ferreira da Fonseca por todas sugestões e observações para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores que tive durante toda minha formação.

À diretora Leticia, Maria Lucimone, Cremilda, Laura e a todos amigos da EMEF Parque Boa Esperança II, por todo incentivo, força e por não me deixar desistir.

À todos colegas e alunos da E.E. Prof^o Décio Ferraz Alvim.

À todos os professores e amigos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

À Prefeitura Municipal de São Paulo, por autorizar minha participação nas aulas do mestrado durante o primeiro semestre de curso.

Ao colégio do Instituto Seli e a professora Patrícia Santos da Silva por me acolher e permitir que a pesquisa fosse realizada na escola.

À toda minha família e aos verdadeiros amigos.

Muito Obrigada!

A autora

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento. Buscou-se responder a questão de pesquisa: "Que estratégias foram utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função?" Os pressupostos estão fundamentados nas teorias do Pensamento e Linguagem de Vygotsky e da Pedagogia Visual de Campello. A metodologia da pesquisa é fundamentada em um estudo qualitativo. Os instrumentos para coleta de dados se deram por meio de questionário, protocolo das atividades e observação. A pesquisa foi realizada com um grupo de estudantes surdos matriculados no primeiro ano do ensino médio em uma escola bilíngue. Os critérios de escolha dos estudantes que fizeram parte da pesquisa foi a voluntariedade, saber se comunicar em língua de sinais, autorização dos responsáveis, presença e participação nas aulas. O produto final deste estudo é composto por um relatório contemplando as principais estratégias utilizadas pelo grupo de estudantes e as principais observações. Há a expectativa a partir deste estudo, somado a outros estudos com o mesmo objetivo, buscar tipologias que caracterizem o processo de ensino e aprendizagem de matemática ao estudante surdo. Este estudo faz parte de um projeto maior desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo que tem como objetivo compreender os conhecimentos matemáticos necessários para o professor de estudantes surdos no ensino médio.

Palavras-chaves: *Surdo, Função, Matemática, Estratégias.*

ABSTRACT

This research has the purpose to identify strategies utilized by a deaf students group when solving activities related to notions of function, highlighting the language and thought aspects. It has been intended to answer the question: "Which strategies have a deaf students group utilized when solving activities related to notions of function?" The presuppositions are based on the Thought and Language theories of Vygotsky and the Visual Pedagogy of Campello. The research methodology is based on a qualitative study. The tools used to collect data have been done through questionnaire, activities protocol and observation. The research has been done with a deaf students group matriculate at the first year of high school in a bilingual school. The student selection criterias whom were part of the research were voluntariness, knowing how to communicate by using sign language, responsible's permission, attendance and participation in classes. The final result of this study is compound by a report contemplating the main strategies utilized by the students group and the main observations. There is the expectation from this study, added with other studies with the same purpose, to achieve typologies which characterize the teach process and mathematical learning to the deaf student. This study is part of a larger Project developed by Education, Science and Technology Federal Institute of São Paulo, which has the purpose of comprehend the mathematical knowledge required for the deaf students' teacher in high school.

Keywords: Deaf, Function, Math, Strategies.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Atividade 1 - Item I	66
Figura 2. Atividade 1 - Item II.....	66
Figura 3. Atividade 1 - Item III.....	67
Figura 4. Atividade 2.....	70
Figura 5. Atividade 4.....	77
Figura 6. Atividade 9 - Item I.....	96
Figura 7. Atividade 9 - Item II.....	96
Figura 8. Atividade 10 - Item I.....	99
Figura 9. Atividade 10 - Item II.....	99

LISTA DE QUADROS

Pág.

Quadro 1. Teses e dissertações - Google: 2010-2015.....	39
Quadro 2. Revisão Bibliográfica - Revista da editora Arara Azul - 2010-2015.....	43
Quadro 3. Revisão Bibliográfica - Bolema - 2010-2015.....	44
Quadro 4. Revisão Bibliográfica - Rumo a matemática inclusiva - Dissertação - 2010-2015.....	44
Quadro 5. Revisão Bibliográfica - Rumo a matemática inclusiva - Artigos - 2010-2015.....	45
Quadro 6. Revisão Bibliográfica - Geral - 2010-2015.....	46
Quadro 7. Características do grupo de estudantes. Questionário	61
Quadro 8. Síntese das características do grupo de estudantes	63
Quadro 9. Protocolo 1. Resposta da Atividade 1 do item "a".....	68
Quadro 10. Protocolo 2. Resposta da Atividade 1 do item "b".....	69
Quadro 11. Protocolo 3. Resposta da Atividade 2 do item "a".....	71
Quadro 12. Protocolo 4. Resposta da Atividade 3 do item "a".....	73
Quadro 13. Protocolo 5. Resposta da Atividade 3 do item "b".....	74
Quadro 14. Protocolo 6. Resposta da Atividade 3 do item "c".....	74
Quadro 15. Protocolo 7. Resposta da Atividade 3 do item "d".....	75
Quadro 16. Protocolo 8. Resposta da Atividade 3 do item "e".....	76
Quadro 17. Protocolo 9. Resposta da Atividade 4 do item "a".....	78
Quadro 18. Protocolo 10. Resposta da Atividade 4 do item "b".....	79
Quadro 19. Protocolo 11. Resposta da Atividade 4 do item "c".....	79
Quadro 20. Protocolo 12. Resposta da Atividade 4 do item "d".....	80
Quadro 21. Protocolo 13. Resposta da Atividade 5 do item "a".....	81
Quadro 22. Protocolo 14. Resposta da Atividade 5 do item "b".....	82
Quadro 23. Protocolo 15. Resposta da Atividade 5 do item "c".....	82
Quadro 24. Protocolo 16. Resposta da Atividade 5 do item "d".....	83
Quadro 25. Protocolo 17. Resposta da Atividade 6 do item "a".....	84
Quadro 26. Protocolo 18. Resposta da Atividade 6 do item "b".....	84
Quadro 27. Protocolo 19. Resposta da Atividade 6 do item "c".....	85
Quadro 28. Protocolo 20. Resposta da Atividade 6 do item "d".....	86
Quadro 29. Protocolo 21. Resposta da Atividade 6 do item "e".....	86
Quadro 30. Protocolo 22. Resposta da Atividade 6 do item "f".....	87
Quadro 31. Protocolo 23. Resposta da Atividade 7 do item "b".....	90
Quadro 32. Protocolo 24. Resposta da Atividade 7 do item "c".....	90
Quadro 33. Protocolo 25. Resposta da Atividade 7 do item "d".....	91
Quadro 34. Protocolo 26. Resposta da Atividade 7 do item "e".....	92
Quadro 35. Protocolo 27. Resposta da Atividade 8 do item "b".....	93
Quadro 36. Protocolo 28. Resposta da Atividade 8 do item "c".....	93
Quadro 37. Protocolo 29. Resposta da Atividade 8 do item "d".....	94
Quadro 38. Protocolo 30. Resposta da Atividade 8 do item "e".....	94
Quadro 39. Protocolo 31. Resposta da Atividade 9 do item "a".....	97
Quadro 40. Protocolo 32. Resposta da Atividade 9 do item "b".....	98
Quadro 41. Protocolo 33. Resposta da Atividade 10 do item "a".....	100
Quadro 42. Protocolo 34. Resposta da Atividade 10 do item "b".....	100
Quadro 43. Protocolo 35. Resposta da Atividade 11 do item "a".....	101
Quadro 44. Protocolo 36. Resposta da Atividade 11 do item "b".....	101

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
EMEBS	Escola Municipal de Educação Bilíngue para Surdos

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
INTRODUÇÃO	27
CAPÍTULO I	29
ESTUDO EXPLORATÓRIO	29
Educação de estudantes surdos: trajetória histórica da educação para estudantes surdo.....	29
Educação Matemática para estudantes surdos.....	37
CAPÍTULO II	49
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	49
Pressupostos teóricos.....	49
Vygotsky - Pensamento e Linguagem.....	49
Campello - Pedagogia Visual.....	52
Fundamentação Metodológica.....	56
CAPÍTULO III	65
Análise dos dados.....	65
Primeiro Momento.....	65
Segundo Momento.....	72
Terceiro Momento.....	88
Quarto Momento.....	95
CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXOS	115
Produto Final.....	117
Aprovação do Comitê de Ética.....	143
Questionário.....	147

INTRODUÇÃO

*"Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos."
Declaração dos Direitos Humanos, 1948, Artigo I.*

A presente pesquisa tem como objetivo identificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento.

A motivação em desenvolver esta pesquisa se deu a partir da experiência profissional da pesquisadora na prefeitura municipal de São Paulo, tendo contato com estudantes com necessidades educacionais especiais. Essa vivência proporcionou inquietações e o interesse em colaborar com o processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Desta forma foi iniciado este estudo inserido em um grupo de pesquisa, que desenvolve o projeto de pesquisa "Conhecimentos para o ensino de matemática, necessários ao professor, para atuar no ensino médio com estudantes surdos". As reflexões do grupo levaram aos seguintes questionamentos: O que as pesquisas dentro do contexto da Educação Matemática revelam acerca do processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo? Qual a importância da língua no processo de ensino e aprendizagem de matemática por estudantes surdos? Que conhecimentos os professores de matemática revelam ao trabalhar com estudantes surdos? Que possibilidades são observadas em relação a presença do intérprete educacional no processo de ensino e aprendizagem em matemática?

Estes questionamentos fizeram emergir a questão desta pesquisa: "Que estratégias foram utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função?"

A metodologia utilizada para esta pesquisa foi do tipo qualitativa e foi desenvolvida em duas etapas:

I - Estudo exploratório dos aspectos da Educação de estudantes surdos: trajetória histórica da educação e uma revisão bibliográfica acerca da Educação Matemática para estudantes surdos.

II - Análise das atividades relacionadas com função, realizadas pelos estudantes surdos.

Sendo assim este trabalho está organizado em introdução, três capítulos, considerações finais e anexos.

Na introdução foi anunciado o objetivo, a motivação pessoal para realizar a pesquisa, os principais aspectos metodológicos e a organização do trabalho.

No primeiro capítulo é apresentado o estudo exploratório, dividido nos seguintes subitens: (i) A educação de estudantes surdos; (ii) Educação Matemática para estudantes surdos.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórico-metodológica, destacando o estudo referente ao Pensamento e Linguagem de Vygotsky e Pedagogia Visual de Campello, a metodologia da pesquisa utilizada no estudo realizado que foi do tipo qualitativa, assim como os procedimentos de coleta de dados e o cenário do estudo.

No terceiro capítulo são apresentados os dados e a análise dos resultados.

Finalizamos com as considerações finais, em que buscamos responder a questão de pesquisa, destacar os principais momentos do estudo realizado, assim como possibilidades de continuação do estudo.

Nos anexos será apresentado o produto final da pesquisa realizada, aprovação do comitê de ética e o questionário aplicado aos estudantes.

CAPÍTULO I - ESTUDO EXPLORATÓRIO

Neste capítulo é apresentado o estudo exploratório que foi dividido em dois subitens: Educação de estudantes surdos e Educação Matemática para estudantes surdos.

(i) Educação de estudantes surdos: trajetória histórica da educação para estudantes surdos

Neste item será apresentado aspectos da trajetória histórica da educação para estudantes surdos, visto que estes são os sujeitos da pesquisa realizada, a partir do cenário internacional e nacional.

A trajetória histórica da educação para estudantes surdos tem sido discutida ao longo dos anos por várias pessoas. Nesta trajetória são discutidos aspectos da comunicação, isto é, o oralismo, a comunicação total e o bilinguismo.

Autores como Lacerda (1998) afirma que a educação de surdos é um assunto inquietante, principalmente pelas dificuldades que impõe e por suas limitações. Ainda complementa que as propostas educacionais direcionadas para o estudante surdo têm o objetivo proporcionar o desenvolvimento pleno de suas capacidades, contudo não é o que se observa na prática.

Para esta autora diferentes práticas pedagógicas envolvendo estudantes surdos apresentam uma série de limitações, e esses sujeitos, ao final da escolarização básica, não tem habilidade para ler e escrever satisfatoriamente ou ter um bom desempenho dos conteúdos acadêmicos.

“No início do século XVI se começa a admitir que estudantes surdos podem aprender por meio de procedimentos pedagógicos sem que haja interferências sobrenaturais.” (Lacerda, 1998, p.01).

Dessa forma, segundo esta autora, surgem pessoas que começam a trabalhar com estudantes surdos com o propósito para que estes pudessem desenvolver seu pensamento, adquirir conhecimentos e se comunicar, ensinando-os a falar e compreender a língua falada.

Lacerda, ainda, relata que a língua escrita desempenhava um papel fundamental e que os estudantes surdos tinham a capacidade de correlacionar as palavras escritas com os conceitos:

Nas tentativas iniciais de educar o surdo, além da atenção dada à fala, a língua escrita também desempenhava papel fundamental. Os alfabetos digitais eram amplamente utilizados. Eles eram inventados pelos próprios professores, porque se argumentava que se o surdo não podia ouvir a língua falada, então ele podia lê-la com os olhos. Falava-se da capacidade do surdo em correlacionar as palavras escritas com os conceitos diretamente, sem necessitar da fala. Muitos professores de surdos iniciavam o ensinamento de seus alunos através da leitura-escrita e, partindo daí, instrumentalizavam-se diferentes técnicas para desenvolver outras habilidades, tais como leitura labial e articulação das palavras (Lacerda, 1998, p.02).

Isto posto percebe-se que, inicialmente, nas tentativas de educar o surdo dava-se fundamental importância tanto na fala quanto na língua escrita. Acreditava-se que os estudantes surdos conseguiam ler com os olhos os alfabetos digitais criados pelos professores.

Somente os estudantes surdos pertencentes às famílias abastadas, que eram poucos, podiam se beneficiar do trabalho desses professores (Lacerda 1998).

Segundo esta autora os defensores do oralismo acreditavam que era possível reabilitar os surdos para superar a surdez, a oralização era imposta para os surdos serem aceitos socialmente. Já os gestualistas eram mais tolerantes em relação a língua falada e começaram a perceber que os surdos desenvolviam uma língua diferente da oral, eficaz para a comunicação, abrindo as portas para o conhecimento da cultura, incluindo aquele dirigido para a língua oral.

Silva (2009) afirma que as discussões sobre os surdos geraram uma inquietação em um religioso francês que pôde colaborar com o processo de educação dos surdos:

As discussões sobre os surdos geraram uma inquietação no coração de um religioso francês – Charles Michel de L'Épée. Em 1760 L'Épée, por motivos religiosos, aproximou-se dos surdos para aprender a língua de sinais francesa, pois como os surdos não ouviam e não falavam como os demais, estavam condenados diante da fé católica. Os surdos não tinham acesso aos ensinamentos do catolicismo e tão pouco os praticava, sem contar que não tinham direito a confissão de pecados. L'Épée aprendeu os sinais e iniciou a educação de surdos na França, ensinando além da religião, conhecimentos a nível escolar. (Silva, 2009, p.04)

L'Épée foi o primeiro a estudar uma língua de sinais usada por surdos, com atenção para suas características linguísticas. A partir de suas observações nos grupos de surdos, verificou que estes desenvolviam um tipo de comunicação visogestual (Lacerda, 1998, p.05).

Segundo esta autora, a partir desta percepção L'Épée desenvolveu um método educacional, apoiado na linguagem de sinais da comunidade de surdos, acrescentando sinais que tornavam sua estrutura mais próxima à língua francesa e denominou esse sistema de "sinais metódicos".(Lacerda, 1998, p.02).

Lacerda (1998, p.02) afirma que em 1775, L'Épée fundou uma escola, a primeira em seu gênero, com aulas coletivas, onde professores e alunos usavam os chamados sinais metódicos. Ela, ainda afirma que para L'Épée, a linguagem de sinais é concebida como a língua natural dos surdos e como veículo adequado para desenvolver o pensamento e sua comunicação. Para ele, o domínio de uma língua, oral ou gestual, é concebido como um instrumento para o sucesso de seus objetivos e não como um fim em si mesmo, e que L'Épée considera que a linguagem de sinais é como a língua natural dos surdos, veículo adequado para desenvolver o pensamento e sua comunicação.

Em 1878, em Paris, no I Congresso Internacional sobre a Instrução dos Surdos, os surdos tiveram importantes conquistas, como o direito a assinar documentos. Em 1880, foi realizado o II Congresso Internacional, em Milão, este trouxe uma completa mudança nos rumos da educação dos surdos. As decisões deste congresso, preparado por oralistas, levaram a que a linguagem gestual fosse praticamente banida como forma de comunicação a ser utilizada por pessoas surdas no trabalho educacional (Lacerda 1998).

Lacerda (1998) afirma que após este congresso termina uma época de convivência tolerada na educação dos surdos entre linguagem falada e a gestual. Desaparece também a figura do professor surdo, que até o momento intervinha na educação, de modo a ensinar um certo tipo de cultura e informação com a utilização do canal visogestual.

Observa-se neste percurso que o processo de educação dos surdos tiveram ganhos e perdas em relação a língua e aos direitos das pessoas surdas. Após o segundo congresso a permanência das ideias dos oralistas e o enfraquecimento da língua de sinais e desaparecimento da figura do professor surdo, foi uma perda significativa.

Na década de 1960, começaram a surgir estudos sobre as línguas de sinais utilizadas pelas comunidades surdas e apesar da proibição dos oralistas no uso de gestos e sinais, raramente se encontrava uma escola ou instituição para surdos que não tivesse desenvolvido, às margens do sistema, um modo próprio de comunicação por meio dos sinais (Lacerda 1998).

Segundo Lacerda o descontentamento com o oralismo e as pesquisas sobre línguas de sinais deram origem a novas propostas pedagógico-educacionais em relação à educação da pessoa surda, e a tendência que ganhou impulso nos anos da década de 1970 foi a chamada comunicação total.

Segundo esta mesma autora o objetivo da comunicação total é fornecer a possibilidade de se desenvolver uma comunicação real com seus familiares, professores e coetâneos para construir seu mundo. A comunicação total utiliza-se tanto sinais retirados da língua de sinais pela comunidade surda, quanto sinais gramaticais modificados e marcadores para elementos presentes na língua falada.

Nas décadas de 1970 e 1980 práticas reunidas sob o nome de comunicação total desenvolvidas nos Estados Unidos e em outros países e muitos estudos foram realizados para verificar sua eficácia. Estes estudos mostraram, em relação ao oralismo, que alguns aspectos do trabalho educativo foram melhorados e que ao final do processo, estudantes surdos conseguiam compreender e se comunicar melhor (Lacerda 1998).

Paralelamente ao desenvolvimento das propostas de comunicação total, estudos sobre línguas de sinais tornaram-se cada vez mais estruturados e foram surgindo alternativas educacionais orientadas para uma educação bilíngue. Essa proposta defende a ideia de que a língua de sinais é a língua natural dos surdos, que, mesmo sem ouvir, podem desenvolver plenamente uma língua viso-gestual (Lacerda 1998).

Um aspecto que vale ressaltar são as diferentes propostas de leis com o objetivo de garantir o acesso dos estudantes surdos a escola. Com a aprovação da Constituição Brasileira (1988), temos:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

Art. 208. O dever do Estado com a Educação será efetivado mediante a garantia de: III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; IV - atendimento em creche e pré-escola às crianças de 0 a 6 anos de idade (Constituição Brasileira, 1988).

As discussões por uma educação inclusiva no Brasil se deu com maior força a partir da Constituição de 1988, e com o documento produzido a partir da “Conferência Mundial de Educação Especial, que teve presentes 88 governos e 25 organizações internacionais, em Salamanca, Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994, denominado *Declaração de Salamanca*”.

Nessa conferência mundial de Educação Especial, foi reafirmado o compromisso com a Educação para todos, reconhecendo a necessidade e urgência de providências para garantir uma educação de qualidade para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino e a reestruturação de Ação em Educação Especial.

Ainda neste documento ficou estabelecido que “toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem” (Declaração de Salamanca, 1994, p. 01). Afirma, ainda, que a educação inclusiva requer um ambiente escolar que respeite a diversidade dos alunos, proporcionando metodologias adequadas de acordo com cada necessidade, favorecendo a educação de qualidade a todos.

No artigo 19, da declaração de Salamanca, nos traz importantes considerações sobre o atendimento aos estudantes surdos:

19. 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 a 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 especiais ou classes especiais e unidades em escolas regulares (Declaração de Salamanca, 1994, p.07).

Nesse sentido, a LDB 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seus artigos 58 e 59, define a educação especial e especifica como deve ser o atendimento aos estudantes com necessidades educacionais especiais, estabelecendo os métodos e técnicas para esse atendimento:

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º A oferta de educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil (BRASIL, 1996).

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação:

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;

V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (BRASIL, 1996).

Verifica-se que na LDB é assegurado que haja propostas de currículos, métodos e técnicas especializadas visando atender as necessidades educacionais dos estudantes e serviços de apoio especializados aos estudantes.

Além da LDB que garante os serviços de apoio especializados aos estudantes, vale citar o Decreto nº 5.626/2005 (BRASIL, 2005), que regulamenta a Lei nº 10.436/2002 de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais.

Este decreto assegura aos estudantes surdos do Brasil, o acesso a Libras, pois oficializa esta língua, como meio legal de comunicação e expressão, considerando a primeira língua do surdo.

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

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

II - escolas bilíngues ou escolas comuns da rede regular de ensino, abertas a alunos surdos e ouvintes, para os anos finais do ensino fundamental, ensino médio ou educação profissional, com docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade linguística dos alunos surdos, bem como com a presença de tradutores e intérpretes de Libras - Língua Portuguesa.

§ 1º São denominadas escolas ou classes de educação bilíngue aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo.

§ 2º Os alunos têm o direito à escolarização em um turno diferenciado ao do atendimento educacional especializado para o desenvolvimento de complementação curricular, com utilização de equipamentos e tecnologias de informação.

§ 3º As mudanças decorrentes da implementação dos incisos I e II implicam a formalização, pelos pais e pelos próprios alunos, de sua opção ou preferência pela educação sem o uso de Libras.

§ 4º O disposto no § 2º deste artigo deve ser garantido também para os alunos não usuários da Libras.

Art. 23. As instituições federais de ensino, de educação básica e superior, devem proporcionar aos alunos surdos os serviços de tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa em sala de aula e em outros espaços educacionais, bem como equipamentos e tecnologias que viabilizem o acesso à comunicação, à informação e à educação.

§ 1º Deve ser proporcionado aos professores acesso à literatura e informações sobre a especificidade linguística do aluno surdo.

§ 2º As instituições privadas e as públicas dos sistemas de ensino federal, estadual, municipal e do Distrito Federal buscarão implementar as medidas referidas neste artigo como meio de assegurar aos alunos surdos ou com deficiência auditiva o acesso à comunicação, à informação e à educação.

Art. 24. A programação visual dos cursos de nível médio e superior, preferencialmente os de formação de professores, na modalidade de educação a distância, deve dispor de sistemas de acesso à informação como janela com tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa e subtitulação por meio do sistema de legenda oculta, de modo a reproduzir as mensagens veiculadas às pessoas surdas, conforme prevê o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Este decreto citado acima defende a educação bilíngue e garante que esta seja uma prática eficaz para estudantes surdos.

Segundo Lacerda (1998) o modelo de educação bilíngue contrapõe-se ao modelo oralista porque considera o canal viso-gestual de fundamental importância para a aquisição de linguagem da pessoa surda e contrapõe a comunicação total porque defende um espaço efetivo para língua de sinais no trabalho educacional. Nesse modelo, o que se propõe é que sejam ensinadas duas línguas, a língua de sinais e, secundariamente, a língua do grupo ouvinte majoritário.

Esta autora ainda afirma que a língua de sinais é considerada a mais adaptada à pessoa surda, por contar com a integridade do canal viso-gestual. Neste modelo de educação a criança surda é exposta o mais cedo possível, à língua de sinais, aprendendo a sinalizar tão rapidamente quanto as crianças ouvintes

aprendem a falar. Ao sinalizar, a criança desenvolve sua capacidade e sua competência linguística, numa língua que lhe servirá depois para aprender a língua falada, do grupo majoritário, como segunda língua, tornando-se bilíngue.

O objetivo da educação bilíngue é que a criança surda possa ter um desenvolvimento cognitivo-linguístico equivalente ao verificado na criança ouvinte, e que possa desenvolver uma relação harmoniosa também com ouvintes, tendo acesso às duas línguas: a língua de sinais e a língua majoritária (Lacerda 1998).

Esta autora ainda afirma que em diversos países, como no Brasil, as experiências com educação bilíngue ainda estão restritas a alguns poucos centros, dadas as dificuldades apontadas acima, e também pela resistência de muitos em considerar a língua de sinais como uma língua verdadeira ou aceitar sua adequação ao trabalho com as pessoas surdas. Assim sendo, a maioria das práticas de educação para surdos ainda hoje é oralista ou se enquadra dentro da comunicação total. Apesar de não haver dados oficiais do Brasil, pode-se afirmar, por observações assistemáticas, que a comunicação total encontra-se em desenvolvimento enquanto as práticas oralistas tendem a diminuir.

Diante desse panorama é possível constatar que, de alguma maneira, as três principais abordagens de educação de surdos (oralista, comunicação total e bilinguismo) coexistem, com adeptos de todas elas nos diferentes países. Cada uma destas tem aspectos positivos e negativos, abrindo espaço para reflexões na busca de um caminho educacional que de fato favoreça o desenvolvimento pleno dos sujeitos surdos, contribuindo para que sejam cidadãos em nossa sociedade (Lacerda 1998).

Diante do exposto considera-se que o processo de educação dos surdos passou por discussões históricas marcadas por diferentes tipos de comunicação. Foram citadas as discussões da trajetória histórica do oralismo, comunicação total e o bilinguismo.

Observa-se que surgiu a necessidade de elaboração de leis para garantir o acesso e a permanência das pessoas com necessidades educacionais especiais e leis que favoreçam o uso do bilinguismo como prática educacional para estudantes surdos.

(ii) Educação Matemática para estudantes surdos

Neste item foi feito um estudo bibliográfico acerca dos estudos realizados com a temática Educação Matemática para surdos, na perspectiva de compreender o que já se tem pesquisado sobre o assunto e quais são as possibilidades de novos estudos. Este estudo foi relevante, pois possibilitou encaminhar a problemática posta nesta pesquisa, assim como trazer elementos para análise dos dados.

Para fazer este estudo optou-se por analisar as pesquisas realizadas no período de 2010 à 2015, tendo como hipótese que encontraríamos dados relevantes, suficientes e atuais para dar início à pesquisa.

Iniciou-se com uma busca no site do *Google Acadêmico*, depois foi feito um levantamento das pesquisas na revista da *Editara arara azul*, visto que é uma revista que trata especificamente de estudos relacionados a temática de estudantes surdos, também foi feito um levantamento na revista *Bolema*, por ser um periódico de qualis A-1, na área da Educação Matemática e no site *Rumo a matemática inclusiva*, pois ao ter contato com os primeiros estudos analisado, foi verificado que este site era referenciado em vários deles.

A busca realizada no site do *Google* foi a partir das seguintes palavras-chaves: matemática e surdos. A partir da lista de documentos apresentados no site, foram selecionados, apenas os referentes a tese e dissertações do período 2010-2015.

Ao todo foram encontrados 5 dissertações e 2 teses. A partir da leitura dos títulos e resumos apresentados nos trabalhos, foi feita uma nova seleção destacando apenas os estudos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos.

A partir desta nova seleção foi feita uma leitura destes estudos destacando alguns elementos que apresentamos a seguir.

Resultado	Data
Dissertação: A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos – Maria Janete Neves. (Universidade Federal do Pará - Programa de Pós Graduação em educação em ciências e matemática).	2011
Dissertação: A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do micromundo mathsticks – Kauan Espósito da Conceição.(UNIBAN - Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo).	2012
Tese: A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos – Elielson Sales. (UNESP - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática).	2013
Tese: Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais – Silvia Teresinha Frizzarini. (Universidade Federal de Maringá - Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática).	2014
Dissertação: (Des)Construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda – Thamires Belo de Jesus. (Instituto Federal do Espírito Santo - Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo).	2014
Dissertação: Ensino de geometria para alunos surdos: um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência Kellyana – Verônica Lima de Almeida Caldeira. (Universidade Estadual da Paraíba - Programa de Pósgraduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do CCT/UEPB).	2014

Dissertação: Práticas matemáticas visuais produzidas por alunos surdos: entre números, letras e sinais / Daiane Kipper. (UNISC - Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, Área de concentração em Educação).	2015
---	------

QUADRO 1. Teses e dissertações - Google: 2010-2015

O estudo Neves (2011), com o título “A comunicação matemática em aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos”, teve como objetivo analisar situações de ensino de matemática com o conteúdo de problemas multiplicativos classificados com base em Huete e Bravo (2006), mediante a prática docente de professores (surdos e ouvintes) com alunos surdos, buscando indicativos de obstáculos metodológicos que podem estar presentes no processo de comunicação matemática em situações de ensino envolvendo estes sujeitos.

Este estudo fundamentou-se principalmente na teoria que embasa o processo de ensino e aprendizagem para surdos com ênfase na especificidade do ensino de matemática que tem como veículo propulsor a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), procuramos suscitar reflexões acerca de quais condições devem embasar este ensino. Neves (2011) anuncia que a pesquisa realizada foi do tipo exploratória descritiva, em uma Unidade Especializada na educação de surdos, com onze alunos e três professores. Os alunos eram da faixa etária de 16 a 35 anos e cursavam a 2ª etapa do Ensino Fundamental na modalidade da Educação de Jovens e Adultos.

As principais considerações desta pesquisa foram que o ensino de matemática para surdos exige do profissional envolvido competências que passam por um amplo domínio de LIBRAS, Matemática, Língua Portuguesa e estratégias de ensino específicas.

O estudo de Conceição (2012), com o título: "A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do micromundo mathsticks", teve como principal objetivo fornecer subsídios para a compreensão dos processos de aprendizagem matemática de alunos surdos. Visa também, investigar as interações de aprendizes surdos com situações de aprendizagem envolvendo a construção de expressões algébricas com uma ferramenta digital, o micromundo matemático Mathsticks, que possibilita a programação de sequências de padrões figurativas, utilizando uma tartaruga e seus movimentos.

Este estudo fundamentou-se a partir das ideias de Radford a respeito do pensamento algébrico e os diferentes tipos de generalização: algébricas, aritméticas e induções ingênuas.

Foi um estudo qualitativo, do tipo *Design Experiments*, composto por duas fases: fase de desenvolvimento e fase de experimentação. Os sujeitos dessa pesquisa são alunos de uma escola municipal de Barueri, com três duplas de alunos matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental no período noturno. Apesar de ser uma escola inclusiva, esse grupo era formado, apenas, por estudantes surdos com idades entre 18 e 31 anos.

Os resultados desta pesquisa indicam que a interação com o micromundo Mathsticks motivou os alunos para criar generalizações algébricas e para trabalhar com a noção de número indeterminado, que distingue pensamento algébrico do pensamento aritmético.

O estudo de Sales (2013), com o título "A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos", teve como objetivo investigar de que forma a visualidade da pessoa surda pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática. A pesquisa tem como referencial teórico a educação escolar inclusiva e a metodologia adotada foi de natureza qualitativa. Os dados foram obtidos a partir de uma intervenção realizada em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Rio Claro/SP, com oito alunos surdos, usuários da Língua Brasileira de Sinais (Libras), matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental.

As principais considerações desta pesquisa reforçam a importância de se estreitar a relação entre universidade e escola, o desenvolvimento de uma colaboração mútua em prol da aprendizagem de crianças surdas e seus benefícios para os que nela se envolveram. Ao final propõe-se o desdobramento da presente pesquisa em novas investigações relacionadas ao tema.

O estudo de Frizzarini (2014), com o título "Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais", teve como objetivo analisar os principais registros de representação semiótica e suas coordenações possíveis no ensino e na aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais. Foi adotada a teoria de Duval, o conteúdo da álgebra escolhido foi a inequação, não só pela variedade de registros, mas também pela conexão que existe com outros

conteúdos, como funções e equações e a metodologia utilizada foi a Engenharia Didática difundida por Artigue;

Foi realizado um estudo a partir da aplicação de uma sequência de cinco atividades, com sete alunos surdos do ensino médio brasileiro, todos de uma escola especial localizada no norte pioneiro do Paraná.

Os resultados obtidos na experimentação, com os alunos brasileiros, foram que a língua de sinais, por ser uma língua visual/motora, favoreceu a identificação dos elementos representacionais algébrico, durante a atividade de conversão, mediante a conexão realizada com os registros gráfico. Ficou concluído nesta pesquisa que quando o campo de estudo é a álgebra, com diferentes significados para as letras, o uso de diferentes registros de representação se torna imprescindível para qualquer aluno surdo usuário da língua de sinais.

O estudo de Jesus (2014), com o título "(Des)Construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda", teve como objetivo principal analisar a (des)construção do pensamento geométrico de uma aluna surda com o uso de materiais pedagógicos. Foi uma pesquisa do tipo qualitativa e os dados foram produzidos por meio de uma intervenção realizada com uma aluna surda do 8º ano do Ensino Fundamental juntamente dos profissionais responsáveis pelo ensino de matemática para a mesma, em uma escola municipal localizada em Vitória, ES.

Esta pesquisa fundamentou-se na Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, criada por Piotr Galperin. Trata-se de uma pesquisa inserida numa abordagem histórico-cultural do ponto de vista do ensino e aprendizagem e numa abordagem socioantropológica, quando nos referimos aos estudos sobre a surdez.

Os principais resultados obtidos desta pesquisa indicam que os materiais pedagógicos influenciaram como mediadores entre a aluna surda, os professores e o objeto de ensino em questão, o Pensamento Geométrico.

A pesquisa de Caldeira (2014), com o título "Ensino de geometria para alunos surdos: um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência Kellyana", teve como principal objetivo analisar as contribuições dos recursos digitais aos analógicos no favorecimento da aprendizagem da Geometria, mediada pela Libras para alunos surdos.

Esta pesquisa fundamentou-se na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963) e foi desenvolvida por meio da seguinte condução: um recorte sobre a

história da educação do surdo e sua construção identitária e no segundo momento, o ensino de matemática para alunos surdos, onde são apresentadas algumas pesquisas.

Os sujeitos da pesquisa são alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da EDAC e a pesquisa foi do tipo estudo de caso. Esta pesquisa revelou que a aprendizagem do aluno surdo está intimamente relacionada à proficiência em Libras, ao conhecimento da história da educação do surdo e o pertencimento à comunidade surda por parte do professor regente da disciplina. A pesquisa destaca a importância do uso de metodologias específicas e de recursos digitais e analógicos que possibilitem associar a imagem à Libras para favorecer a compreensão de conceitos geométricos muitas vezes abstratos pela exploração do visual.

A pesquisa de Kipper (2015), com o título "Práticas matemáticas visuais produzidas por alunos surdos: entre números, letras e sinais", teve como principal objetivo analisar as práticas matemáticas visuais produzidas por um grupo de alunos surdos, em uma escola estadual da região do Vale do Rio Pardo, no estado do Rio Grande do Sul. Fundamentou-se nos estudos sobre o currículo escolar em suas interlocuções com a Etnomatemática, onde se encontram ferramentas teórico-metodológicas para análise do material.

A pesquisa foi realizada em uma escola referência no atendimento de alunos surdos e os sujeitos desta pesquisa foram seis alunos surdos de uma turma do 6º ano e uma professora das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Os principais resultados desta pesquisa evidenciam que a convenção ou criação de sinais na disciplina de Matemática, posta em ação no currículo que almeja uma educação bilíngue para surdos, pode tornar a disciplina de Matemática mais próxima da comunidade surda e que essa produção seja um legado para a comunidade surda.

Das sete pesquisas apresentadas apenas uma aborda estudantes do ensino médio como público, sendo assim percebe-se que há uma maioria de trabalhos envolvendo estudantes do ensino fundamental. Diferentes teorias fundamentam as pesquisas analisadas, destacando o processo de ensino e aprendizagem, educação escolar inclusiva, currículo escolar e formação das ações mentais e teorias propostas por George Kelly, Radford e Duval.

Quatro das sete pesquisas, em suas considerações finais e resultados, enfatizam a importância da LIBRAS tanto no seu domínio pelo estudante surdo,

quanto pelo professor. Uma das pesquisas enfatizou também que língua de sinais, por ser uma língua visual/motora, favoreceu a identificação dos elementos representacionais algébrico, durante a atividade de conversão, mediante a articulação realizada com os registros gráficos. Ficou concluído nesta pesquisa que quando o campo de estudo é a álgebra, com diferentes significados para as letras, o uso de diferentes registros de representação se torna imprescindível para qualquer aluno surdo usuário da língua de sinais.

Na sequencia realizou-se uma pesquisa na revista arara azul, uma editora que trabalha especificamente com materiais para estudantes surdos, procurou-se trabalhos que envolvessem o ensino da matemática com estudantes surdos. Nas 16 edições da revista foi encontrado vários materiais desenvolvidos para estudantes surdos em diversas disciplinas como língua portuguesa, história, biologia e filosofia. Em matemática foi encontrado apenas o material descrito a seguir:

Resultado	Data
Artigo: Matemática em Libras por Zanúbia Dada - Revista Editora Arara Azul.	Edição nº9/2012

QUADRO 2. Revisão Bibliográfica - Revista da editora Arara Azul - 2010-2015

O artigo de Dada (2012), com o título "Matemática em Libras" é um relato de experiência a partir de sua prática profissional, professora surda que atua com estudantes surdos do ensino fundamental e médio das escolas estaduais e municipais em polos no Campo Grande -MS. O registro de experiência relata que a professora desenvolveu com os estudantes alguns sinais, em Libras, visto que os estudantes não faziam as atividades por não terem conhecimento das fórmulas convencionadas na Matemática. A professora desenvolveu uma série de atividades: "Projeto mercado", envolvendo o sistema monetário brasileiro.

As considerações finais apresentadas neste relato revelam a importância dos estudantes visualizarem e entenderem os conceitos dos sinais específicos da Matemática em Libras.

Posteriormente foi feita uma busca na revista Bolema, Boletim de Educação Matemática, com os termos matemática e surdo entre o período de 2010 a 2015. Encontramos um trabalho publicado em dezembro de 2015:

Resultado	Data
Artigo: A Negociação de Sinais em Libras como Possibilidade de Ensino e de Aprendizagem de Geometria - Elielson Ribeiro de Sales e Amanda Queiroz Moura. Revista Bolema	2015

QUADRO 3. Revisão Bibliográfica - Bolema - 2010-2015

O artigo de Sales, Penteadó e Moura (2015), com o título "A Negociação de Sinais em Libras como Possibilidade de Ensino e de Aprendizagem de Geometria", teve como objetivo discutir um processo de negociação de sinais em Libras, em aulas de matemática, com base em atividade de ensino realizada com estudantes surdos dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino. A pesquisa foi realizada em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental com 12 alunos, oito surdos e quatro ouvintes com foco nos alunos surdos

Os principais teóricos apresentados no artigo são Katz (1989), Sacks (1998), Sales (2004), Campello (2008), Lacerda (1998) e Strobel (2008).

Os resultados da pesquisa indicam a importância do processo de negociação de sinais para a ampliação da Libras no campo lexical, bem como para o envolvimento dos alunos na atividade uma vez que oferece uma oportunidade de exploração das propriedades matemáticas envolvidas nas tarefas. Reconhece-se que a inclusão de estudantes com deficiência na escola regular parece estar bem amparada pela legislação em relação ao acesso, mas ainda é preciso mais ações que garantam espaços de aprendizagem para todos.

Na sequência pesquisou-se no site: "Rumo a matemática inclusiva", um projeto que reúne pesquisadores, professores e alunos no desenvolvimento de cenários inclusivos para aprendizagem matemática. Dentre os trabalhos publicados neste projeto foi encontrado a dissertação:

Resultado	Data
Dissertação: Explorando a ideia do número racional na sua representação fracionária em Libras. Cláudio De Assis. (Universidade Bandeirante Anhanguera - Programa de Pós Graduação da Universidade Bandeirante Anhanguera).	2013

QUADRO 4. Revisão Bibliográfica - Rumo a matemática inclusiva - Dissertação - 2010-2015

A pesquisa de Assis (2013), com o título "Explorando a ideia do número racional na sua representação fracionária em Libras", teve como principal foco as formas de comunicação em Língua Brasileira de Sinais e o conceito de número racional na sua representação fracionária. O estudo buscou responder a questão de pesquisa: "Em que medida a Língua Brasileira de Sinais favorece a comunicação das interpretações que integram os números racionais, na forma de fracionária $\frac{a}{b}$?".

Foi realizado um estudo com dez Surdos adultos usuários da Libras. Trata-se de uma pesquisa sobre a utilização da língua de sinais na Educação Matemática abordando a importância da interação e da comunicação sobre os diferentes significados da representação fracionária. O procedimento metodológico envolveu a aplicação de problemas discutidos na literatura com alunos ouvintes. Os participantes Surdos realizaram a atividade aos pares e podiam discutir, responder e argumentar em Libras.

Os resultados desta pesquisa indicam que cada um dos significados atribuídos à representação fracionária influenciou a forma de sinalização adotada. Estas sinalizações tiveram implicações tanto na escolha dos sinais como na estrutura frasal ou mesmo semântica.

Na sessão de artigos em periódicos deste mesmo projeto encontrou-se o seguinte artigo:

Resultado	Data
Artigo: Expressando generalizações em libras: álgebra nas mãos de aprendizes surdos. Solange H. A. Fernandes, Lulu Healy. (Universidade Anhanguera Bandeirante- Uniban. São Paulo- SP - Brasil).	2013

QUADRO 5. Revisão Bibliográfica - Rumo a matemática inclusiva - Artigos - 2010-2015

O artigo de Fernandes e Healy (2013), com o título "Expressando generalizações em libras: álgebra nas mãos de aprendizes surdos", teve como principal objetivo identificar como aprendizes que tem a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como primeira língua, uma língua viso-gestual, expressam generalizações matemáticas.

A pesquisa foi realizada com um grupo de alunos surdos, em uma classe de nono ano do ensino fundamental de jovens e adultos envolvidos em tarefas de

generalização de padrões. Foi realizado um breve histórico de como esta língua integrou-se a educação dos surdos e apresentado alguns construtos da Psicologia Soviética.

Os resultados desta pesquisa analisa a emergência do pensamento algébrico nas práticas matemáticas.

Organizamos as pesquisas encontradas em um quadro de acordo com o ano.

NÍVEL/ANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
ARTIGOS	-	-	1	1	-	1	3
DISSERTAÇÕES	-	1	1	1	2	1	6
TESES	-	-	-	1	1	-	2
TOTAL POR ANO	-	1	2	3	3	2	11

QUADRO 6. Revisão Bibliográfica - Geral - 2010-2015

1. Síntese após as pesquisas

Das onze pesquisas deste estudo bibliográfico oito delas tiveram como participantes da pesquisa, apenas, estudantes surdos do nível de ensino fundamental (sendo uma delas um relato de prática e outra com estudantes matriculados no nono ano do ensino fundamental de jovens e adultos), uma envolve estudantes do nível de ensino fundamental e médio, uma envolve pessoas adultas que já concluíram o ensino médio e uma estudantes do ensino médio.

Os principais pressupostos teóricos apresentados nas pesquisas foram: Duval (2003), Galperin (1989), Huete & Bravo (2006), Kelly (1963), Nunes (1997), Radford (2008), Radford (2010), Silva & Pires (2013), Vygotsky (1997) e Vygotsky I (2001).

Os resultados apresentam contribuições para a pesquisa em desenvolvimento por revelarem a importância da Libras, como primeira língua no processo de ensino e aprendizagem em matemática para estudantes surdos e sua influência na construção do pensamento de um objeto matemático.

A pesquisa de Kipper (2015), com o título "Práticas matemáticas visuais produzidas por alunos surdos: entre números, letras e sinais" revela que língua de sinais, por ser uma língua visual/motora, favoreceu a identificação dos elementos

representacionais algébrico, durante a atividade de conversão, mediante a conexão realizada com os registros gráfico. Revela também que quando o campo de estudo é a álgebra, com diferentes significados para as letras, o uso de diferentes registros de representação se torna imprescindível para qualquer aluno surdo usuário da língua de sinais.

Os resultados revelaram a importância da língua no processo ensino-aprendizagem do estudante surdo, que é uma das hipóteses operacionais desta pesquisa.

CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Neste capítulo vamos apresentar pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa, Vygotsky em relação às discussões entre Pensamento e Linguagem e o estudo de Campello acerca da Pedagogia Visual. Também é apresentado o encaminhamento metodológico, destacando o tipo de pesquisa, os procedimentos metodológicos e o cenário em que foi desenvolvido o estudo.

1 Pressupostos teóricos

Os dois principais aportes teóricos deste estudo foram selecionados por tratarem de temas relacionados com a importância da língua e a Pedagogia Visual, destacando o estudante surdo.

1.1. Vygotsky - Pensamento e Linguagem

Vygotsky apresenta importantes contribuições a respeito da língua e do pensamento. O autor afirma que devemos entender o pensamento e a fala como um processo relacionado entre si.

Para Vygotsky (2001, p. 102):

O significado duma palavra representa uma amálgama tão estreita de Pensamento e Linguagem que é difícil dizer se se trata de um fenômeno de pensamento, ou se se trata de um fenômeno de linguagem. Uma palavra sem significado é um som vazio; portanto, o significado é um critério da palavra e um componente indispensável. Pareceria portanto que poderia ser encarado como um fenômeno lingüístico. Mas do ponto de vista da psicologia, o significado de cada palavra é uma generalização, um conceito. E, como as generalizações e os conceitos são inegavelmente atos de pensamento, podemos encarar o significado como um fenômeno do pensar. No entanto, daqui não se segue que o pensamento pertença a duas esferas diferentes da vida psíquica. O significado das palavras só é um fenômeno de pensamento na medida em que é encarnado pela fala e só é um fenômeno lingüístico na medida em que se encontra ligado com o pensamento e por este é iluminado. É um fenômeno do pensamento verbal ou da fala significante — uma união do pensamento e da linguagem (Vygotsky, 2001, p. 102).

Para este autor, Pensamento e Linguagem estão intimamente relacionados, sendo quase impossível diferenciar se um fenômeno se trata de um pensamento ou de uma linguagem. Esse autor buscava compreender a relação entre as ideias que

as pessoas desenvolvem e o que dizem ou escrevem. Para ele uma palavra que não representa uma ideia é uma coisa morta, da mesma forma que uma ideia não incorporada em palavras não passa de uma sombra (Vygotsky, 2001, p. 02).

Afirma também que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo (Vygotsky, 2001, p. 02).

Partindo desse pressuposto, entende-se que estudantes necessitam utilizar sua língua natural, como base para a construção do pensamento e conceito. No caso de estudantes surdos, estes necessitam utilizar a língua de sinais, como base para construção do pensamento e desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Para este autor:

Uma palavra não se refere a um objeto simples, mas a um grupo ou a uma classe de objetos e, por conseguinte, cada palavra é já de si uma generalização. A generalização é um ato verbal de pensamento e reflete a realidade dum forma totalmente diferente da sensação e da percepção. Esta diferença qualitativa se encontra implicada na proposição segundo a qual há um salto qualitativo não só entre a total ausência de consciência (na matéria inanimada) e a sensação, mas também entre a sensação e o pensamento. (Vygotsky, 2001, p. 10).

Entende-se que o conceito de cada palavra está relacionada a um grupo de palavras, e cada uma destas já é uma generalização, logo a generalização de um conceito ou de uma palavra do pensamento reflete a realidade relacionada com a sensação e percepção. Este processo pode estar relacionado com a história de vida ao qual a pessoa pertence.

De acordo com Vygotsky, todas as atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade.

Percebe-se que para o autor, o processo de construção do conceito se fundamenta a partir da história de vida do indivíduo e do grupo que pertence.

Para ele as habilidades e as formas de estruturar um pensamento são resultados das atividades a partir dos hábitos sociais da cultura em que a pessoa se desenvolve. Dessa forma, a história e o meio ao qual a criança se desenvolve, são cruciais em seu desenvolvimento e em sua forma de pensar (Vygotsky, 2001, p. 04).

Neste processo de desenvolvimento cognitivo, a linguagem tem papel crucial na determinação de como a criança vai aprender a pensar, uma vez que formas

avançadas de pensamento são transmitidas à criança por meio de palavras (Murray Thomas, 1993).

Diante do exposto, entende-se que estudantes surdos, que utilizam como sua língua natural, a língua de sinais, apoiam-se na língua de sinais para construir seu pensamento, tendo esta língua um relevante papel no processo de ensino e aprendizagem.

Para este autor, um claro entendimento das relações entre pensamento e língua é necessário para que se entenda o processo de desenvolvimento intelectual. Existe uma inter-relação fundamental entre Pensamento e Linguagem, um proporciona recurso ao outro (Vygotsky, 2001, p.04).

Considerando o estudante surdo como foco da pesquisa em desenvolvimento, Vygotsky, em outros estudos, faz importantes considerações acerca da pessoa com deficiência. Para Vygotsky (1997), uma pessoa com deficiência tende a buscar uma compensação para sua limitação. Essa compensação é a capacidade que o organismo tende, diante de uma função afetada, acumular uma energia psíquica capaz de tomar uma rota alternativa para que o desenvolvimento se complete.

Ainda este autor afirma que a defectologia tem como empreendimento principal encontrar um sistema de tarefas positivas, teóricas e práticas, que possibilitem o desenvolvimento das potencialidades da pessoa com deficiência. Afirma também que uma criança com deficiência desenvolve sua capacidade intelectual de outra forma. (Vygotsky, 1997, p. 12).

Este autor visualiza que a sociedade e a cultura são aspectos importantes para combater a deficiência. Para ele:

Provavelmente a humanidade vencerá, tarde ou cedo, a cegueira, a surdez e a debilidade mental¹. Porém, as vencerá muito antes no plano social e pedagógico que no plano médico e biológico. É possível que não esteja distante o tempo em que a pedagogia se envergonhe do próprio conceito de "criança deficiente", como assinalamento de um defeito insuperável da sua natureza. O surdo que fala e o cego que trabalha são partícipes da vida comum em toda sua plenitude, eles mesmos não experimentaram sua insuficiência nem deram motivo aos demais. Está em nossas mãos fazer com que a criança cega, surda ou débil mental não seja deficiente. Então desaparecerá também esse conceito, signo inequívoco de nosso próprio defeito. [...] Todavia, fisicamente, a cegueira e a surdez existirão durante muito tempo na terra. O cego seguirá sendo cego e o surdo, surdo, porém deixarão de ser deficientes porque a defectividade é um conceito social, tanto que o defeito é uma sobreposição da cegueira, da surdez, da mudez. A cegueira em si não faz uma criança deficiente, não é uma defectividade, isto é, uma deficiência, uma carência, uma enfermidade. Chega a sê-lo somente em certas condições sociais de existência do cego. É um signo da

diferença entre a sua conduta e a dos outros. A educação social vencerá a deficiência. (Vygotski, 1997, p.82)

Como já previsto por Vygotsky, observa-se que a educação tem caminhado para superar os desafios pedagógicos apresentados por estudantes com deficiências. Ele afirma que estes avanços se darão primeiro no campo social e pedagógico que no campo médico e biológico.

Vygotsky (1997) também alerta que tanto a educação como a sociedade necessita propor ações para compreender que pessoas surdas, cegas ou com deficiência intelectual precisam ser vistas considerando suas potencialidades.

Ainda para Vygotsky (1997) é possível que uma pessoa cega ou surda, possui apenas uma característica biológica, não uma deficiência, pois a defectividade é um conceito social.

Sendo assim, considera-se que os estudantes surdos não pertencem a uma educação especial, mas sim a um grupo de minoria linguística.

1.2. **Campello - Pedagogia Visual**

No item anterior, foram apresentados algumas ideias de Vygotsky acerca de Pensamento e Linguagem. É possível afirmar que língua e pensamento estão relacionados entre si e que estes são bases para o processo de ensino e aprendizagem. Considerando que o estudante surdo, que é o foco deste estudo, utiliza a língua de sinais, como língua natural, e que está tem como principal característica o aspecto visual, é importante compreender como este está sendo abordado nos estudos do processo de ensino e aprendizagem.

Campello (2008) traz importantes considerações acerca da Pedagogia Visual, uma metodologia de ensino fundamentada em recursos visuais.

Segundo essa autora a língua de sinais, é um dos recursos viso-gestual e espacial dos surdos, onde se insere a sua cultura ao mesmo tempo em que a produz e a reafirma. Para a autora a comunicação por meio da modalidade viso-gestual é muito importante e seus signos são elemento de fortalecimento da cultura dos sujeitos.

Ainda essa autora afirma, em relação aos registros escritos dos conteúdos “ensinados”:

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)

Diante disto, observa-se que os signos visuais apresentam um importante significado em seu aspecto visual não dependendo da escrita e da oralidade, podendo este representar os registros dos estudantes surdos trazendo importantes significados. Devemos considerar também que os registros realizados em língua portuguesa para os estudantes surdos podem não ter significado.

Considerar a Pedagogia Visual na escolarização dos estudantes surdos, implica na necessidade de propostas pedagógicas que visam atender aos estudantes surdos em seu processo de escolarização. Além de ser necessário o desenvolvimento de materiais educacionais específicos para o processo de ensino e aprendizagem destes estudantes.

A técnica da Pedagogia Visual exige, sobretudo, o uso da imagem, captando em todas as suas essências o que as rodeiam, traduzindo todas as formas de interpretações e do modo de se ver, de forma subjetiva e objetiva. Para Campello:

Não é, simplesmente, usar a língua de sinais brasileira, como uma língua simples, mecanizada, e sim, muito mais. Exige captações de todos os elementos que rodeiam os sujeitos Surdos-Mudos para transformá-los em signos visuais (Campello 2008 p.138).

Campello, ressalta que a Pedagogia Visual tem que estar relacionada com o mundo e a experiência visual do estudante surdo, desde o nível da educação infantil, passando pelo ensino fundamental e médio a graduação e pós graduação.

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)

Assim sendo, observa-se a relevância do uso da imagem no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos proporcionando uma nova forma de pensar e perceber o mundo por meio do processamento visual. No que diz respeito às imagens em perspectivas há uma certa "junção" entre a percepção visual do estudante surdo e a imagem não técnica atrelada a suas identidades e forma de perceber o mundo.

Ainda essa autora mostra sugestões para um melhor treinamento visual adquirindo todos os elementos, técnicas da visualidade e sua perspectiva visual que podem ser aprendidas com o tempo, para serem trabalhadas na sala de aula, são elas:

- a) Assistir o filme sem legenda e sem áudio. Capte todas as informações e depois traduza todas as informações que passam neste filme;
- b) Convidar seu colega para sentar a sua frente, sem que ele/ela veja. O ocupante que ficará em frente do seu colega verá um filme, igualmente, sem legenda e sem áudio e traduzirá para ele/ela em língua de sinais, em 5 minutos. Depois, pergunte ao seu colega relatar o que entendeu você.
- c) Escolha um elemento com traços simples até o mais difícil e complexo, traduzir em língua de sinais, usando as formas, texturas, cores existentes;
- d) 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;
- e) 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.
- f) Treine sempre a datilologia, soletrando qualquer palavra ou frase, nas duas mãos. Comece com o lado direito, soletrando em ritmo lento até mais rápido e depois, troque para o lado esquerdo, fazendo com o mesmo ritmo;
- g) Observe no espelho, faça a datilologia sem olhar nas mãos, observando sempre com os seus "olhos". E depois faça com os seus colegas.
- h) Filme e grave você usando os sinais, traduzindo qualquer coisa, e depois faça sua auto-avaliação. (Campello. 2008 p. 139)

Estes exercícios apresentados pela autora mostram como pode-se praticar o uso da visualidade em diferentes momentos e atividades. Estes exercícios proporcionam um olhar atento aos aspectos visuais e uma outra forma de perceber o mundo.

Campello também apresenta sugestões e parâmetros para a implementação de propostas pedagógicas na visualidade voltadas à educação de surdos relacionadas a língua de sinais, currículo, educadores surdos, instrutores de língua de sinais, monitor surdo, pesquisador surdo e surdos universitários.

Outras propostas apontadas pela autora se dão respeito aos educadores de surdos, sugere-se que estes sejam preferencialmente surdos, garantindo o direito dos surdos serem educados pela própria língua. Há também apontamentos sobre os pesquisadores surdos. Essas pesquisas devem ser incentivadas uma vez que temos poucas pesquisas sobre os estudantes Surdos realizadas por pesquisadores Surdos.

Esta autora ainda afirma que faz-se necessário indicar a ampliação da produção de materiais didáticos especificamente relacionados aos processo de visualidade e aspecto cultural visando garantir os direitos dos estudantes Surdos às modalidades de comunicação viso-gestual com a Língua Brasileira de Sinais.

Ela apresenta possibilidades de utilização da visualidade nas diferentes áreas de conhecimento atentando que é fundamental utilizar dos diferentes recursos visuais, como a língua de sinais, exposição de DVD, CD, filmes legendados, filmes científicos, filmes nacionais com legendas, filmes estrangeiros, filmes com ficção, como requisito visual para todos. Nos atenta também do quanto é importante que professores não surdos além de fazerem o uso de signos visuais, esses não podem esquecer de utilizar as expressões faciais, que são fundamentais no ato de ensinar.

Campello considera 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. 153)

Percebe-se então que há um conjunto de fatores envolvidos na comunicação por meio da língua de sinais e estes se complementam entre si. Campello (2008), afirma que uma enunciação em sinais já vem carregada de emoções, cores, sensibilidades, empatias, visibilidades, orientações sociais distintas e pensamentos para serem comunicadas e entendidas.

Dessa forma, considera-se que ao tratar do contexto da educação de surdos uma série de fatores são relevantes, visando favorecer o processo de ensino e aprendizagem. É importante que professores de estudantes surdos esteja inseridos na comunidade surda, por exemplo, para melhor compreender a cultura e a visualidade da língua de sinais.

Além disso, observa-se a importância de proporcionar aos estudantes surdos atividades que favoreçam o uso da visualidade propiciando uma melhor compreensão. Entende-se que se faz necessário inserir os diferentes recursos que possibilitam a visualidade nas diferentes áreas de conhecimentos e que a Pedagogia Visual esteja presente nas propostas educativas para esses estudantes.

Diante do que vimos, cabe ressaltar que segundo Vygotsky, Pensamento e Linguagem estão relacionados entre si e que a língua de uma pessoa influencia em sua forma de perceber o universo. Dessa forma, observa-se a importância da língua natural, no caso dos estudantes surdos, a língua de sinais, como base para construção do pensamento, sendo fundamental para seu processo de ensino e aprendizagem.

Estudantes surdos utilizam a língua de sinais como meio de comunicação, uma língua viso-gestual, dessa forma, observa-se a relevância da utilização de recursos visuais no ensino para estudantes surdos, como apresentado por Campello na Pedagogia Visual.

2 Fundamentação Metodológica

Neste item serão tratados o tipo de pesquisa e procedimentos metodológicos, e o cenário do estudo.

2.1. Tipo de Pesquisa e procedimentos metodológicos

Considerando que esta pesquisa tem como objetivo verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função, destacando os aspectos língua e pensamento, então a

metodologia da pesquisa é qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), que destacam cinco características deste tipo de pesquisa.

A primeira característica é que na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal da pesquisa. Este estudo foi realizado em uma escola bilíngue e os dados foram coletados durante as aulas de matemática. A pesquisadora participou do processo de elaboração e desenvolvimento das atividades juntamente com o professor da turma. Esta característica mostra que por meio do contato direto, o pesquisador se insere ao ambiente natural, entendendo que é importante considerar o contexto envolvido na pesquisa. Os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível ao local de estudo (Bogdan & Biklen, 1994, p.47,48).

A segunda característica afirma que a investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não dados numéricos. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Segundo Bogdan & Biklen (1994), o pesquisador procura analisar todos os dados obtidos, seja por meio de transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias e outros registros considerando toda a riqueza e respeitando a forma com que os dados foram registrados ou transcritos e descrevendo-os de forma minuciosa.

No caso deste estudo, os dados foram coletados por meio de um questionário inicial visando conhecer o perfil dos estudantes, observação da pesquisadora, estas observações foram anotadas em um caderno de campo, complementadas com conversas com os estudantes e com a professora da turma e protocolo das atividades desenvolvidas com os estudantes. Estes protocolos foram fotografados e posteriormente digitados respeitando a forma que os estudantes responderam as atividades.

Bogdan & Biklen (1994) define a terceira característica da pesquisa qualitativa como: os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. De acordo com os autores, torna-se relevante considerar não só os resultados de uma pesquisa após uma coleta e análise de dados, mas todo processo e contexto da pesquisa. Neste sentido, as

observações realizadas pela pesquisadora buscou destacar as particularidades acontecidas durante o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula.

Ainda estes autores trazem como quarta característica da pesquisa qualitativa o fato dos investigadores tenderem a analisar os seus dados de forma indutiva. Para eles os dados não são colhidos com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses, mas as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram coletados vão se agrupando. Eles afirmam que a direção da pesquisa para um pesquisador qualitativo só se começa a estabelecer após a coleta de dados, passando um tempo no cenário do estudo a ser realizado. A pesquisa vai tomando forma, a medida que os dados são recolhidos e analisados. Desta forma, entende-se que no decorrer da coleta de dados foi possível observar que os dados e os resultados foram se agrupando e tomando forma ao longo do processo da pesquisa. O contato da pesquisadora com os estudantes foi ficando cada vez mais próximo proporcionando condições para melhor compreender o processo de ensino e aprendizagem, as potencialidades apresentadas pelo grupo e as dificuldades.

A quinta característica apresentada por estes autores se dá em relação a importância que é atribuída ao significado das coisas, este tem uma importância vital na abordagem qualitativa. Para eles, pesquisadores qualitativos estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas. O investigador preocupa-se com as respostas dos sujeitos da pesquisa, buscando entendê-los. Esses dados complementam e dão significados a pesquisa. Entende-se que esta característica é fundamental para esta pesquisa. A pesquisadora buscou compreender os protocolos dos estudantes procurando entender seu significado. Os protocolos dos estudantes foram complementados com observações da pesquisadora durante a pesquisa e comentários do professor da turma.

Em relação aos procedimentos metodológicos, inicialmente foi aplicado um **questionário** aos estudantes objetivando conhecer as principais características do grupo pesquisado. Foi proposta uma sequência de 20 atividades relacionadas com noções de função. Estas atividades foram adaptadas a partir de outro estudo (SCANO, 2009). No decorrer do desenvolvimento das atividades foram observados que algumas atividades não apresentavam enunciados claros ou resultados relevantes. Desta forma, foi feita uma seleção de 12 atividades para análise dos dados.

Durante o desenvolvimento da sequência de atividades os **protocolos dos estudantes** foram fotografados, no entanto não ficaram legíveis após a impressão, sendo assim, optou-se por digitar os dados, respeitando as formas de escrita e registros dos estudantes.

Apesar de 19 estudantes terem participado da pesquisa, optou-se por analisar os dados de 8 estudantes, eliminando os que faltaram em mais de uma aula durante o desenvolvimento das atividades, os que não tinham domínio de Libras e os que não apresentaram a autorização dos pais para participarem da pesquisa. Estes estudantes foram nomeados como E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8.

Inicialmente foi feita uma “pré-análise” das questões, organizando-as em respostas corretas (de acordo com o esperado) e questões não respondidas corretamente. Na sequência foi observada as estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução das atividades propostas. Segundo Bardin (2006), a pré-análise consiste na organização do material com o objetivo de sistematizar as ideias iniciais. Ainda, segundo esta autora, a organização é composta por quatro etapas: (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise.

É importante destacar que no decorrer das atividades foram anotadas **observações** pela professora da turma e pela pesquisadora, que completaram as análises dos dados.

Desta forma, foram utilizados três instrumentos para coleta de dados: questionário, protocolo das atividades e observação. Estes dados foram analisados em conjunto, podendo ser considerado como triangulação dos dados segundo Davidson (2005). Esta triangulação é relevante de ser feita, para este autor, porque possibilita confrontar e complementar os dados coletados.

Entende-se que esta triangulação dos dados contribui para que a pesquisa qualitativa tenha uma maior consistência.

2.2. Cenário do estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida em um colégio particular bilíngue localizada no bairro do Tatuapé, zona leste de São Paulo. O colégio atende estudantes surdos desde 2002 em uma perspectiva bilíngue de trabalho, na qual a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é considerada a primeira Língua da pessoa surda, enquanto que Língua Portuguesa, em suas modalidades oral e escrita, é considerada a segunda Língua, mas, não menos importante.

Inicialmente foi solicitada autorização para os responsáveis do colégio para desenvolver a pesquisa. Os responsáveis atenderam a solicitação prontamente.

A professora de matemática desta turma é ouvinte e leciona matemática com LIBRAS em primeira língua. Esta professora possui licenciatura plena em matemática, desde 2010, pela Unicastelo. Ingressou na docência em 2011 para estudantes ouvintes e, em 2012 começou a trabalhar na instituição em que a pesquisa foi realizada, com estudantes surdos. O contato com a LIBRAS para esta professora se deu a partir de 2000 com o contato direto com surdos. Não possui formação específica em LIBRAS.

Os dados foram obtidos em uma turma de primeiro ano do ensino médio, com 19 estudantes surdos, destes estudantes uma estudante possui paralisia cerebral. Dezesesseis dos 19 estudantes vieram do ensino fundamental de uma escola (EMEB) da prefeitura municipal de São Paulo, dois destes estudantes já eram da mesma escola e um deles veio de outra escola particular bilíngue.

No decorrer das aulas os estudantes utilizavam uma apostila com os conteúdos das disciplinas e o caderno para outros registros. Os registros nas apostilas e cadernos dos estudantes eram realizados em língua portuguesa.

As aulas de matemática acontecia às segundas, quartas e quintas-feiras, sendo 5 aulas semanais. As atividades foram desenvolvidas em 25 aulas, aproximadamente dois meses.

Características do grupo de estudantes

Foi aplicado um questionário (anexo 2) para estes estudantes para verificar dados que considerou-se relevante para conhecer o grupo. Estes dados estão destacados na tabela abaixo.

Questões	Estudantes
Idade	E1:16 anos E2:19 anos E3:17 anos E4:17 anos E5:18 anos E6:17 anos E7:16 anos E8:15 anos
Sexo/Gênero	E1: Feminino E2: Masculino E3: Masculino E4: Feminino E5: Feminino E6: Masculino E7: Masculino E8: Feminino
Quantas escolas frequentaram incluindo esta?	E1: 2 escolas E2: 2 escolas E3: 3 escolas E4: 3 escolas E5: 3 escolas E6: 3 escolas E7: 2 escolas E8: 2 escolas
Desempenho acadêmico	E1: Regular E2: Bom E3: Ótimo E4: Bom E5: Bom (Um pouco difícil) E6: Ruim E7: Regular E8: Ótimo
Como vê a parceria escola e família?	E1: Boa E2: Boa E3: Boa E4: Ótima E5: Ótima E6: Boa E7: Boa E8: Ótima
Qual disciplina que tem mais facilidade?	E1: Biologia E2: História E3: Língua Portuguesa E4: Biologia E5: Língua Portuguesa E6: Língua Portuguesa E7: Língua Portuguesa E8: Matemática e Inglês

Questões	Estudantes
Como se dá com questões relacionadas à matemática?	E1: Com muita dificuldade E2: Boa E3: Normal E4: Gosta um pouco. Esforça-se para conseguir entender E5: Bom E6: Normal E7: Razoável E8: Bem
Desde quando usa Libras?	E1: Desde que começou a estudar E2: Desde 5 anos E3: Sempre E4: Desde 4 anos E5: Desde 4 anos E6: Desde 4 anos E7: Sempre E8: Desde 3 anos de meio
Desde quando estuda em escola bilíngue?	E1: Sempre E2: Sempre E3: Sempre E4: Sempre E5: 3 anos E6: Ensino Médio E7: Sempre E8: Desde 3 anos e 6 meses
Qual a importância de estudar Libras como primeira língua?	E1: Importante para comunicação E2: Importante para comunicação com o mundo, amigos e família. E3: Importante para se comunicar E4: Importante para se comunicar e interagir com a sociedade E5: Importante para se comunicar E6: Importante para se comunicar E7: Importante para se comunicar E8: Importante para se comunicar com outras pessoas
Perspectiva para o futuro	E1: Fazer cursos e dar aulas E2: Quer ser engenheiro químico E3: Quer trabalhar e fazer faculdade E4: Estudar, trabalhar e alcançar os objetivos. E5: Trabalhar para poder pagar a faculdade E6: Trabalhar e fazer faculdade E7: Trabalhar e fazer faculdade E8: Terminar a escola, fazer faculdade de veterinária e abrir seu próprio negócio

QUADRO 7. Características do grupo de estudantes. Questionário

Síntese das características dos estudantes

Idade dos estudantes	Entre 15 e 19 anos
Sexo	Quatro estudantes do sexo feminino Quatro estudantes do sexo masculino
Número de escolas que frequentaram	Entre duas e três escolas
Desempenho acadêmico	Ótimo (2) Bom (3) Regular (2) Ruim (1)
Disciplina que tem mais facilidade	Um estudante
Desde quando usa Libras	Sempre (2) Desde que começou a estudar (1) 3 anos (1) 4 anos (3) 5 anos (1)
Desde quando estuda em escola Bilíngue	Sempre (5) 3 anos (2) Ensino Médio (1)
Perspectivas de continuar os estudos após o ensino médio	Todos

QUADRO 8. Síntese das características do grupo de estudantes. Questionário

Observa-se que os estudantes participantes da pesquisa são fluentes em Libras, a maioria apresenta desempenho acadêmico entre bom e ótimo (cinco estudantes) e sete deles estudam em escola bilíngue desde a educação infantil. Todos estudantes participantes da pesquisa responderam que pretendem ingressar no ensino superior.

CAPÍTULO III - ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos a partir do grupo de estudantes surdos abordando noções de função. Procurou-se verificar quais estratégias foram utilizadas por este grupo de estudantes ao resolver as atividades, destacando os aspectos da língua e do pensamento.

A análise dos dados fundamentou-se na teoria proposta por Vygotsky e Campello, já mencionados em capítulos anteriores. Também foram referenciados estudos que foram possíveis de serem identificados durante a análise dos dados. A coleta de dados, conforme, também já anunciada, foi a partir dos seguintes instrumentos: registros dos estudantes, observações da pesquisadora e da professora da turma durante o processo de aplicação e entrevistas.

O desenvolvimento das atividades foi dividido em quatro momentos, que passamos a descrever a seguir.

Primeiro Momento

O objetivo das atividades propostas no primeiro momento foi possibilitar aos estudantes desenvolver a habilidade visual. Campello (2008) afirma sobre a importância de proporcionar um treinamento visual aos estudantes surdos.

Esperava-se com estas atividades que os estudantes compreendessem: (i) diferentes registros de representação do objeto matemático função; (ii) a relação e variação entre grandezas; e (iii) o plano cartesiano e os elementos de um gráfico.

Atividade 1

I. Em uma *lan house*, o preço a pagar pelo cliente consiste em uma taxa fixa no valor de R\$3,00 acrescentado de R\$2,50 por hora adicional, a tabela a seguir representa esta situação, observe:

(Obs: Na tabela de preços o valor a ser pago é alterado apenas na hora inteira, isto é, caso o cliente fique 2h15min, pagará o preço de 3 horas).

Tempo (horas)	]0,1]	]1,2]	]2,3]	]3,4]	]4,5]	]5,6]
Valor a ser pago por tempo de uso da <i>lan house</i>	R\$3,00	R\$5,50	R\$8,00	R\$10,50	R\$13,00	R\$15,50

Figura 1. Atividade 1 - Item I
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

II. O gráfico a seguir representa o valor a ser pago por um cliente ao utilizar os serviços de uma *lan house*, consistindo em uma taxa fixa, no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora utilizada, vejamos:

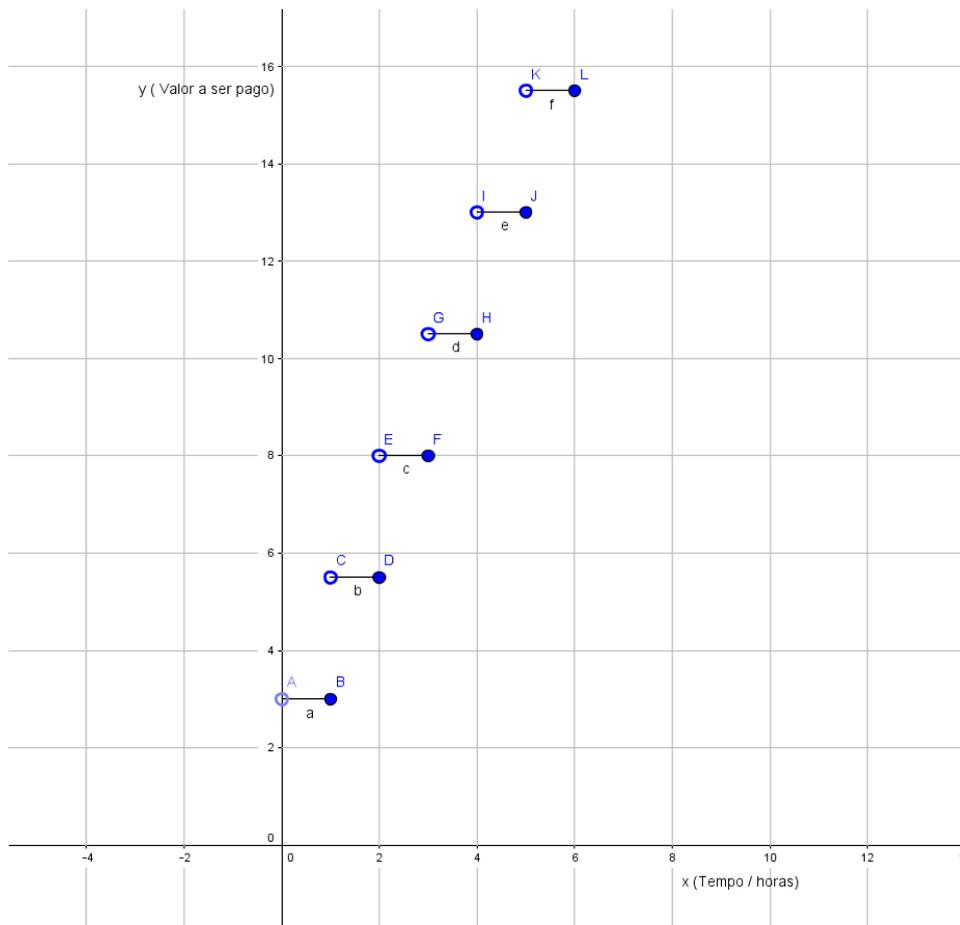


Figura 2. Atividade 1 - Item II
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

III. O diagrama seguinte corresponde ao valor a ser pago na utilização de uma *lan house*, sendo uma taxa fixa no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora adicional:

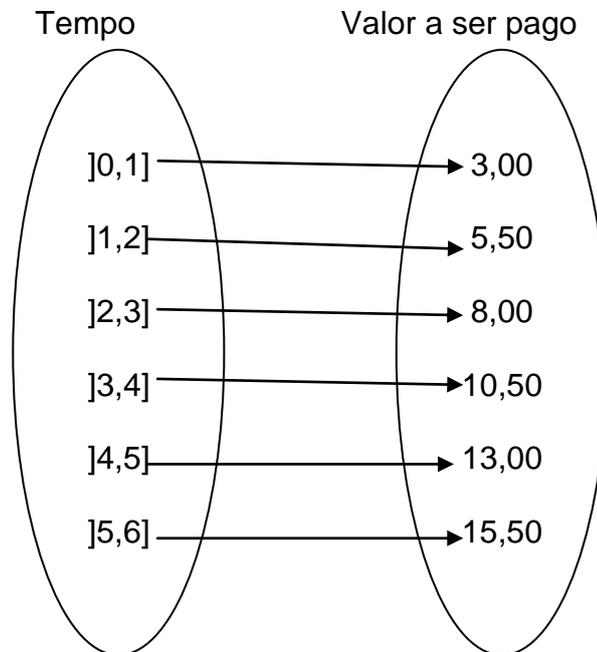


Figura 3. Atividade 1 - Item III
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

Após a observação da tabela, do gráfico e do diagrama, responda às seguintes questões:

- a) Há relação entre a tabela, o gráfico e o diagrama? Caso sim, quais são essas relações?

E1: "O valor dos três registros os total de cada o número do tipo de horas. O informação do tempo, horas, gráfico e total igual é apresentado de tabela mas diferente de tabela gráfico do círculo, tabela e tabela total."

E2: "Em uma lan house, o preço a pagar ser uma taxa fixa no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora utilizada. Tudo matemática igual, mas diferente desenharam e mostrar"

E3: "A: tabela é total (1,2,3,4,5 horas)pagar na lan house, B: A linha de matemática (computador) de responder e C é o tempo que pagar as horas do computador, é o diagrama (total).

E4: "Minha opinião acho que é igual de matemática, mas tem diferentes vez. Eu só entendeu de pouco, mas só tempo (horas), o dinheiro mas tem só igual linha, número do igual."

E5: *"Eu acho que só opinião é igual. A: tempo hora também dinheiro; B: é linha diferente; C: É igual tempo hora. Matemática é igual tempo hora mostra."*

E6: *"É combina a matemática é própria matemática tratar o número e tempo, só 1 horas. É feito diferente e informação a matemática."*

E7: *"A minha opinião que é melhor gráfico mais fácil para entender! Outro depende. Falta informação para explicar todos três registros são igualmente, explique mais claro, (todos são igualmente), só que diferente, mostram jeito diferente."*

E8: *"Eu acho que só pouca iguais, só alguns. É iguais só de número, iguais não sentido de mostrar. 1: É hora de dinheiro; 2: É linha e hora; 3: É hora e dinheiro."*

Quadro 9. Protocolo 1. Resposta da Atividade 1 do item "a".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes percebessem que os três registros representam o mesmo objeto matemático. O E1 percebeu que dois dos registros representam a mesma situação, tabela e gráfico e o diagrama é diferente. Já o estudante E2 percebeu que os três registros representam a mesma situação, representados de diferentes maneiras. O E3 percebeu que há uma relação entre os três registros, destacando que as grandezas "tempo" e "valor a pagar" estão presentes nos registros de representação tabela e diagrama. O E4 respondeu que as situações apresentam valores de tempo (horas) e dinheiro, que os números são iguais, mas a forma de apresentar é diferente. Para o E5 é possível verificar que a tabela e o diagrama representam os mesmos registros, no entanto, para este estudante o gráfico é diferente. E6 afirma que a representação é diferente, mas refere-se a mesma situação. O E7 afirma que são iguais, no entanto, ele não consegue dizer porque. O estudante E8 percebeu que os registros tabela e diagrama tratam das mesmas grandezas ("hora e dinheiro"), no entanto, para este estudante no gráfico é apresentado "linha" como grandeza

Dos oito estudantes, quatro deles afirmaram que os diferentes registros de representação, referem-se ao mesmo objeto matemático, conforme tratado por Duval (2003). Também foi possível perceber que estes quatro estudantes conseguiram compreender a relação entre as grandezas envolvidas, explorando o aspecto visual da atividade, conforme afirmado por Campello (2008). É importante destacar que só foi possível a pesquisadora compreender as respostas por escrito destes estudantes, depois de conversar com os estudantes e com a professora da

turma e, também por meio das observações anotadas no caderno de campo da pesquisadora.

b) Qual dos três itens (tabela, gráfico e diagrama) proporciona uma melhor compreensão?

E1: *"É melhor de tabela da total."*

E2: *"Melhor rápido entender é A porque mostrar tudo preço e horas".*

E3: *"É melhor (tabela A)."*

E4: *"Eu acho melhor o diagrama."*

E5: *"Acho que é melhor C."*

E6: *"É melhor tabela e fica mais fácil."*

E7: *"O melhor diagrama e tabela são melhores."*

E8: *"É diagrama."*

Quadro 10. Protocolo 2. Resposta da Atividade 1 do item "b".

Neste item esperava-se que os estudantes escolhessem um dos três registros como o de melhor compreensão. Observa-se que 4 dos 8 estudantes escolheram a tabela como registro de melhor compreensão, estes relataram em suas anotações que a tabela é mais "rápida e fácil para entender". Já três dos estudantes escolheram o diagrama, e um estudante escolheu a tabela e o diagrama. Nenhum dos estudantes escolheu o gráfico como o registro de melhor compreensão. Considerando o aspecto visual, pode-se afirmar que há uma "equivalência" mais evidente nos registros tabela e digrama, além disto, a principal ideia matemática presente nestes dois registros é a da correspondência entre valores, já no gráfico, além da ideia de correspondência, há outros conhecimentos matemáticos necessários para que haja uma compreensão do objeto representado, como pares ordenados e sistema de eixo cartesiano. Um aspecto que pode ser considerado é o fato de que tabelas e diagramas são mais explorados nas atividades escolares do que os gráficos.

Não corre-se o risco em afirmar, alicerçado na experiência como professora, que este tipo de situação no processo ensino-aprendizagem, também acontece com

estudantes ouvintes, pois estes também se sentem mais a vontade em desenvolver atividades que envolvam os registros de representação de tabela e diagrama, do que com gráficos.

Ainda, vale ressaltar que o estudante E7 neste item respondeu que os registros tabela e diagrama proporcionam uma melhor compreensão e, este mesmo estudante, no item anterior respondeu que o gráfico é mais fácil de entender. Neste caso, houve uma contradição nas respostas do estudante.

Atividade 2

Observe o gráfico apresentado e responda as questões a seguir:

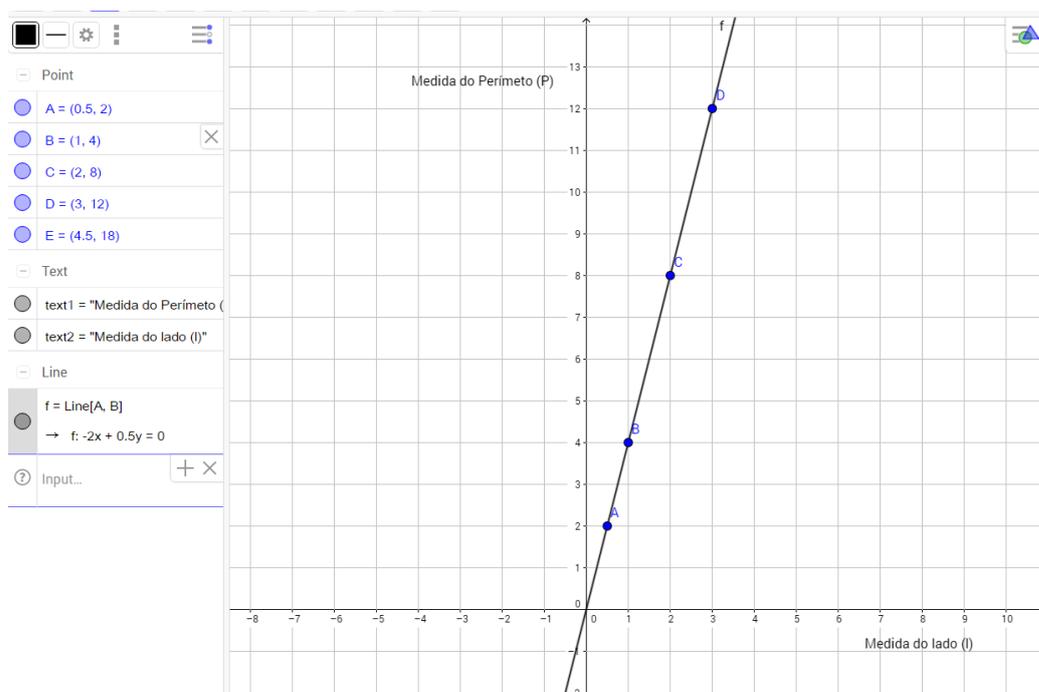


Figura 4. Atividade 2
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

a) Observando o gráfico, que título você sugeria para ele?

E1: "Medida do Perímetro (P)."

E2: "Perímetro em relação ao valor do lado."

E3: "Medida do Perímetro (P)."

E4: "Valor pago (R\$), tempo (hora)."

E5: "*Medida do perímetro (P).*"

E6: "*Perímetro em relação ao valor do lado.*"

E7: "*Perímetro em relação ao valor do lado.*"

E8: "Medida do perímetro."

Quadro 11. Protocolo 3. Resposta da Atividade 2 do item "a".

O objetivo desta atividade é o treinamento visual, conforme defendido por Campello (2008). Segundo esta autora exercícios de recurso da visualidade colaboram para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. Esperava-se que os estudantes observassem o gráfico e seus elementos, sugerindo o título. A partir do título do gráfico proposto pelo estudante, é possível ter uma ideia da compreensão deste em relação as informações dadas no registro. Dos oito estudantes analisados, é possível afirmar que sete deles compreenderam quais eram as grandezas envolvidas, "perímetro e lado", a partir dos títulos propostos. Apenas um estudante, associou o gráfico com o exercício anterior, utilizando para o título as grandezas "valor pago e tempo", uma hipótese é que este estudante se confundiu ao folhear a apostila para responder a atividade proposta.

Síntese do Primeiro Momento

Após o desenvolvimento das atividades do "Primeiro momento", é possível afirmar que quatro dos estudantes perceberam que diferentes registros de representação correspondem ao mesmo objeto matemático, conforme tratado por Duval (2003). Destaca-se que sete dos oito estudantes compreenderam quais eram as grandezas envolvidas, "perímetro e lado", a partir das respostas apresentadas na atividade. Pode-se afirmar que a atividade solicitando a investigação a partir dos aspectos visuais, conforme posto na teoria de Campello (2008) podem ter contribuído para uma melhor compreensão por parte do estudante. Também vale destacar que foi necessário uma habilidade diferenciada por parte da pesquisadora para poder entender as respostas por escrito destes estudantes, visto que eles têm como primeira língua, a Libras, e não possuem proficiência na escrita da Língua Portuguesa, tendo a construção das suas frases escritas apoiadas em Libras.

Vygotsky (2001, p.02) afirma que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo. Para este autor existe uma relação entre as ideias que as pessoas desenvolvem e o que dizem ou escrevem.

Segundo Momento

O objetivo deste momento é apresentar aos estudantes problemas envolvendo noções de função. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997, p.32), a resolução de problemas pode ser vista como ponto de partida da atividade matemática em contrapartida à simples resolução de procedimentos e ao acúmulo de informações, uma vez que possibilita aos estudantes a mobilização dos conhecimentos e o gerenciamento das informações que estão ao seu alcance.

Neste momento foram propostas aos estudantes atividades com a expectativa de verificar quais estratégias eles utilizam para resolver as atividades: cálculo numérico, apoio em figuras, representação algébrica, cálculo mental e, se os mesmos observam, identificam padrões e generalizam, a partir dos dados do problema.

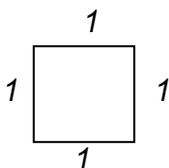
Atividade 3

O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado. Nessas condições responda¹:

a) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 1cm de lado?

E1: "4 cm."

E2: "4 cm." (*Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão*).



E3: "4 cm de um quadrado".

¹ Fonte: Scano (2009)

E4: "4cm quadrado".

E5: "4cm".

E6: "4cm quadrado".

E7: "4 cm de um quadrado".

E8: "É quatro / 4cm".

Quadro 12. Protocolo 4. Resposta da Atividade 3 do item "a".

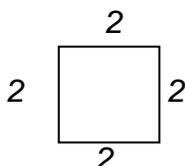
Nesta atividade esperava-se que o estudante calculasse o perímetro de um quadrado com 1cm de lado. Todos os estudantes resolveram corretamente a questão. Os estudantes E1, E3, E4, E5, E6, E7 e E8 resolveram a questão por meio do cálculo mental. Os estudantes E4 e E6 responderam a questão como "4cm quadrado", responderam a questão apoiado na Libras. A expressão "4cm quadrado" não se refere a unidade de medida área.

Para resolver essa atividade os estudantes utilizaram-se, principalmente do cálculo mental. Segundo os PCN's (BRASIL, 1997, p. 76) os procedimentos de cálculo mental constituem a base do cálculo aritmético que se usa no cotidiano. Segundo este documento se calcula mentalmente quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos. Vale destacar que, o estudante E2 desenhou a figura. Segundo Cavalcanti (2001, p.127) a utilização do desenho "como recurso de interpretação do problema e como registro da estratégia de solução" pode fornecer ao professor, pistas sobre como o estudante pensou e agiu para solucionar o problema. Neste caso, foi possível perceber que o estudante compreende o que é o perímetro de uma figura.

b) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 2 cm de lado?

E1: "8cm."

E2: "8 cm." (Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão).



E3: "8cm de um quadrado."

E4: "8 cm quadrado".

E5: "8cm".

E6: "8cm de um quadrado."

E7: "8cm de um quadrado."

E8: "É oito / 8cm".

Quadro 13. Protocolo 5. Resposta da Atividade 3 do item "b".

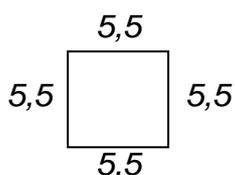
Esperava-se nesta atividade que os estudantes compreendessem e calculassem o perímetro de um quadrado com 2cm de lado.

Observa-se que todos estudantes resolveram corretamente a questão. O estudante E2 realizou o desenho como estratégia para resolver a atividade proposta. e os estudantes E1, E3, E4, E5, E6, E7 e E8 resolveram a questão por meio do cálculo mental.

c) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 5,5 cm de lado?

E1: "22,0cm."

E2: "22 cm." (Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão).



E3: "22,0 cm de um quadrado."

E4: "21,0 cm quadrado."

E5: "22,0 cm".

E6: "40 cm quadrado".

E7: "22 cm de um quadrado."

E8: "É 22,0".

Quadro 14. Protocolo 6. Resposta da Atividade 3 do item "c".

Esperava-se nesta atividade que os estudantes compreendessem e calculassem o perímetro de um quadrado com 5,5 cm de lado.

Observa-se que seis dos oito estudantes resolveram corretamente a questão. O estudante E2 realizou o desenho como estratégia para resolver a atividade proposta. Os estudantes E1, E3, E5, E7 e E8 resolveram a atividade por meio do cálculo mental. Os estudantes E4 e E6 não responderam a questão corretamente. Uma hipótese é que estudante E4 respondeu a atividade mentalmente e errou o resultado final, pois este estudante não registrou como chegou na resposta. O estudante E6 somou a parte inteira do número ($5+5+5+5 = 20$ e a parte decimal $5+5+5+5 = 20$) chegando ao resultado 40cm.

d) Qual é a medida de cada lado de um quadrado que tem 24 cm de perímetro?

E1: "6cm." (<i>Realizou a operação de divisão 24:4 para responder a questão.</i>)
E2: "6cm." (<i>Realizou os cálculos: $24:2 = 12:2 = 6$cm para responder a questão.</i>)
E3: "6 cada lado de um quadrado."
E4: "6".
E5: "Realizou a operação de divisão 24:4".
E6: "6cm quadrado".
E7: "6cm de um quadrado."
E8: "6"

Quadro 15. Protocolo 7. Resposta da Atividade 3 do item "d".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes percebessem o conceito de perímetro e realizasse a operação inversa para encontrar o valor da medida do lado de um quadrado que tem 24cm de perímetro.

Neste item todos estudantes conseguiram responder a questão de maneira correta, sendo que os estudantes E1, E2 e E5 resolveram a situação realizando a operação de divisão, os outros estudantes realizaram o cálculo mental.

e) Escreva uma sentença matemática que represente o perímetro de qualquer quadrado e justifique sua resposta.

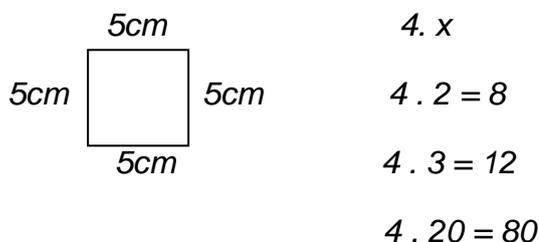
E1: "A divisão da multiplicação o número."

E2: " $4x$; $4 \cdot 15 = 60\text{cm}$." (Realizou o desenho de um quadrado com 15cm de lado para responder a questão).

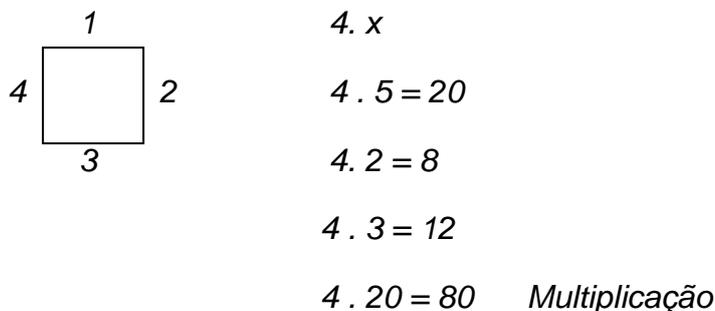


E3: " $4x$; $4 \cdot 2 = 8$; $4 \cdot 3 = 12$; $4 \cdot 20 = 80$ ".

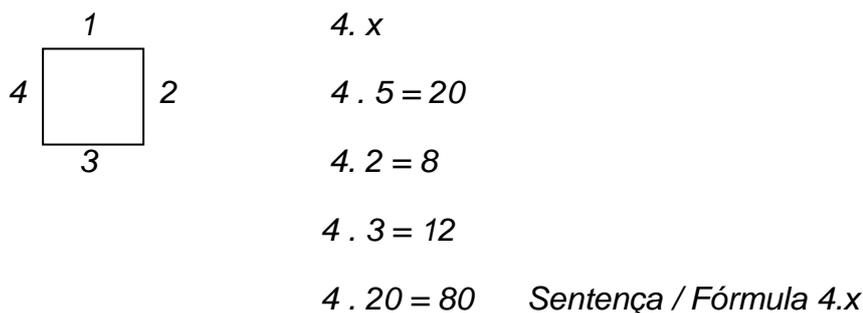
E4: " $4x$; $4 \cdot 2 = 8$; $4 \cdot 3 = 12$; $4 \cdot 20 = 80$ ". (Fez o desenho de um quadrado de lado 5cm para responder a questão).



E5: " $4x$ ". (Fez o desenho de um quadrado com os números 1,2,3 e 4 de lado, para responder a questão e exemplificou: $4 \cdot 5 = 20$; $4 \cdot 2 = 8$; $4 \cdot 3 = 12$; $4 \cdot 20 = 80$; escreveu : Multiplicação).



E6: " $4x$ ". (Fez o desenho de um quadrado com os números 1,2,3 e 4 de lado, para responder a questão e exemplificou: $4 \cdot 5 = 20$; $4 \cdot 2 = 8$; $4 \cdot 3 = 12$; $4 \cdot 20 = 80$; escreveu : Precisa mesmo a multiplicação; Sentença / Fórmula $4 \cdot x$).



E7: "4x". (Exemplificou: $4 \cdot 5 = 20$; $4 \cdot 2 = 8$; $4 \cdot 3 = 12$; $4 \cdot 20 = 80$)

E8: "4x". (Exemplificou: $4 \cdot 3$ apontando uma seta para o três, mostrando que é o x; escreveu ao lado: Multiplicação).

$$\begin{array}{ccc}
 4 \cdot x & 4 \cdot 3 & \text{Multiplicação} \\
 & \downarrow & \\
 & x &
 \end{array}$$

Quadro 16. Protocolo 8. Resposta da Atividade 3 do item "e".

Nesta atividade, esperava-se que os estudantes compreendessem que a função que determina a medida do perímetro de qualquer quadrado seria $f(x) = 4 \cdot x$ (onde x é a medida do lado de um quadrado qualquer).

Sete dos oito estudantes conseguiram encontrar a sentença matemática desta situação. Os estudantes E2, E4, E5 e E6 recorreram ao uso da imagem de um quadrado para resolver a questão. O estudante E1, não definiu a sentença matemática e escreveu por extenso: "A divisão da multiplicação o número".

Esta atividade contemplou uma das competências e habilidades a serem desenvolvidas em matemática proposta nos PCN's (BRASIL, 1998, p. 46) de ler, interpretar e utilizar representações matemáticas como tabelas, gráficos e expressões.

Atividade 4

João construiu uma máquina interessante. Ela está programada para multiplicar por menos dois todos os números que nela entrar. Por exemplo, se entrar o número 2, sairá o número -4. "Se entrar o número -2, sairá o número 4".²

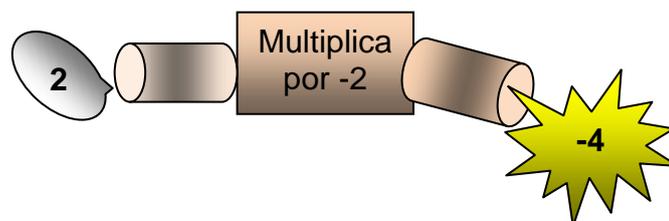


Figura 5. Atividade 4

² Fonte: Scano (2009)

Responda:

a) Se entrar o número 3, qual número sairá?

E1: "6".

E2: " 3 . - 2 = -6 ".

E3: " 3 . - 2 = -6 ".

E4: " 3 . - 2 = + 6 ".

E5: " 3 . - 2 = -6 ".

E6: *Não respondeu.*

E7: " 3 . - 2 = -6 ".

E8: "6".

Quadro 17. Protocolo 9. Resposta da Atividade 4 do item "a".

Esperava-se nesta atividade que os estudantes compreendessem a situação chegando a conclusão que se entrasse o número 3, multiplicado por -2 resultaria no número -6.

Quatro dos oito estudantes resolveram corretamente a questão. Os estudantes E1 e E8 responderam apenas o número 6 (responderam mentalmente, sem cálculos), não colocando o sinal negativo no número 6. O estudante E3 montou a operação correta, mas deu como resposta apenas o número 6, sem o sinal e o estudante E6 não respondeu esta questão porque faltou na aula em que a atividade foi desenvolvida.

Observa-se que nesta atividade cinco estudantes recorreram ao cálculo da multiplicação para responder a atividade proposta.

b) Se entrar o número 0 (zero), qual número sairá?

E1: "0".

E2: " 0 . - 2 = 0 ".

E3: " 0 . - 2 = 0 ".

E4: "0".

E5: " $0 \cdot 2 = 0$ ".

E6: *Não respondeu.*

E7: " $0 \cdot -2 = 0$ ".

E8: "0".

Quadro 18. Protocolo 10. Resposta da Atividade 4 do item "b".

Esperava-se nesta atividade que os estudantes compreendessem a situação chegando a conclusão que se entrasse o número 0, multiplicado por -2 resultaria no número 0.

Sete dos oito estudantes resolveram corretamente a questão. Os estudantes E1, E4 e E8 responderam apenas o número 0 (responderam mentalmente, sem cálculos). O estudante E6 não respondeu esta questão porque faltou na aula em que a atividade foi desenvolvida.

Observa-se que nesta atividade 4 estudantes recorreram ao cálculo da multiplicação para responder a atividade proposta.

c) Se entrar o número -4, qual número sairá?

E1: " $0 \times -2 = 0$ "

E2: " $-4 \cdot -2 = -8$ ".

E3: " $-4 \cdot -2 = -8$ ".

E4: " $4 \cdot -2 = +8$ ".

E5: " $-4 \cdot -2 = -8$ ".

E6: *Não respondeu.*

E7: " $-4 \cdot -2 = -8$ ".

E8: "8".

Quadro 19. Protocolo 11. Resposta da Atividade 4 do item "c".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes compreendessem a situação chegando a conclusão que se entrasse o número -4, multiplicado por -2 resultaria no número +8.

Apenas um estudante, o E4 resolveu corretamente a questão. Os estudantes E2, E3, E5 e E7 responderam o número -8, errando na multiplicação de dois números negativos (regra de sinais). O estudante E6 não respondeu esta questão porque faltou na aula em que a atividade foi desenvolvida e o E1 respondeu a questão utilizando o número zero (proposto na atividade anterior).

d) Escreva uma sentença matemática que represente a saída da máquina para qualquer número de entrada e justifique a resposta.

E1: "-2.x".

E2: "-2 . -55 = 110".

E3: -2.x

E4: " -2 .x".

E5: " -2 .x".

E6: *Não respondeu.*

E7: " -2 .x".

E8: " -2 .x".

Quadro 20. Protocolo 12. Resposta da Atividade 4 do item "d".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes chegassem a sentença matemática que representa esta situação: $f(x) = -2 \cdot x$.

Seis dos oito estudantes responderam corretamente a questão, escrevendo a sentença matemática $-2 \cdot x$. O estudante E2, não registrou a sentença, usou como estratégia um exemplo da situação (" $-2 \cdot -55 = 110$ ") e o estudante E6 não respondeu a questão porque faltou na aula em que a atividade foi desenvolvida.

Usiskin (1995, p.13-17) ressalta que compreender as grandezas e perceber as regularidades, buscando generalizações é importante para o estudo da álgebra.

Atividade 5

A locadora de veículo *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: uma taxa fixa de R\$90,00, mais R\$1,50 por quilômetro rodado. Nessas condições responda:³

Obs: Nesta atividade a professora realizou uma intervenção explicando outro exemplo aos estudantes.

a) Qual é o preço a ser pago por uma pessoa que alugue um carro e percorra 100 km?

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8: "Realizou o cálculo: $1,50 \times 100 = 150,00$, depois somou $150,00 + 90,00 = 240,00$ ".

$150,00$	$150,00$
$\times 100$	$+ 90,00$
00000	$240,00$
00000	
15000	
$150,00$	

Quadro 21. Protocolo 13. Resposta da Atividade 5 do item "a".

Observa-se que nesta atividade todos os estudantes responderam a questão da mesma forma. Os estudantes não citaram a forma algébrica de uma função mas a aplicaram em sua resolução, por meio do cálculo numérico, conforme anunciado nos PCN's (1997, p.78). Multiplicaram o valor a ser pago por quilômetro rodado com o número de quilômetros rodado e adicionaram a taxa fixa. Vale destacar que os estudantes podem ter seguido a estratégia utilizada pela professora da turma ao exemplificar uma situação semelhante.

b) Qual é o preço a ser pago por uma pessoa que alugue um carro e percorra 200 km?

³ Fonte: Scano (2009)

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8: "*Realizou o cálculo: $1,50 \times 200 = 300,00$, depois somou $300,00 + 90,00 = 390,00$* ".

$1,50$	$300,00$
$\times 200$	$+ 90,00$
000	$390,00$
000	
300	
$300,00$	

Quadro 22. Protocolo 14. Resposta da Atividade 5 do item "b".

Nesta atividade, todos os estudantes responderam corretamente a questão, seguindo o mesmo formato da questão anterior.

c) Uma pessoa que pagou R\$540,00 percorreu quantos quilômetros?

E1: "*Fez o cálculo: $450 : 1,50 = 300$* ".

E2: "*Realizou o cálculo: $540 : 1,50 = 360$ km*".

E3: "*Realizou os cálculos $540 - 90 = 450$ e $450 : 1,50 = 300$* ".

E4: "*Realizou os cálculos $540 - 90 = 450$ e $450 : 1,50 = 300$* ".

E5: "*Realizou os cálculos $540 - 90 = 450$ e $450 : 1,50 = 300$* ".

E6: "*Realizou os cálculos $540 - 90 = 450$ e $450 : 1,50 = 300$* ".

E7: "*Iniciou o cálculo $390 \times 1,50$ mas não finalizou*".

E8: "*Realizou os cálculos $540 - 90 = 450$ e $450 : 1,50 = 300$* ".

Quadro 23. Protocolo 15. Resposta da Atividade 5 do item "c".

Nesta atividade, os estudantes E1, E3, E4, E5, E6 e E8 resolveram a questão corretamente. O estudante E1, realizou o cálculo da subtração de 540 e 90 mentalmente e na sequencia dividiu por 1,50.

O estudante E2 realizou o cálculo $540 : 1,50$, esquecendo de subtrair 90,00 e o estudante E7 iniciou o cálculo $390 \times 1,50$ mas não finalizou. Este estudante pode ter iniciado a resolução do cálculo usando a estratégia tentativa e erro.

d) Escreva uma sentença matemática que represente o valor a ser pago a partir da quantidade de quilômetros rodados e justifique sua resposta.

E1: $90 + 1,50 + 1,50$ $90 + 1,50 - 20$ 390	$90 + 1,50$ $90 + 1,50 \times 100$ 240
E2: a) $90 + 1,50 \cdot x$ $90 + 1,50 \cdot 100$ $90 + 150$ $= 240$	b) $90 + 1,50 \cdot x$ $90 + 1,50 \cdot 200$ $90 + 300$ $= 390$
E3: $90 + 1,50 \cdot \boxed{x}$ km	
E4: $90 + 1,50 \cdot \boxed{x} \rightarrow$ km $90 + 1,50 \cdot 100$ $90 + 150$ 240	
E5: a) $90 + 1,50 \cdot \boxed{x} \rightarrow$ km $90 + 1,50 \cdot 100$ $90 + 150 = 240$ km	b) $90 + 1,50 \cdot \boxed{x} \rightarrow$ km $90 + 1,50 \cdot 200$ $90 + 300 = 390$ km
E6: b) $90 + 1,50 \cdot \text{km} = 390$	a) $90 + 1,50 \cdot \text{km} = 240$
E7: $90 + 1,50 \cdot \boxed{x}$ km	
E8: $90 + 1,50 \cdot x$	

Quadro 24. Protocolo 16. Resposta da Atividade 5 do item "d".

Foi solicitado nesta atividade que os estudantes escrevessem uma sentença matemática que representasse o valor a ser pago a partir da quantidade de

quilômetros rodados. Observa-se que sete dos oito estudantes conseguiram chegar em uma sentença matemática que representasse a situação.

O estudante E1, não chegou à sentença matemática, apenas exemplificou o item. Os estudantes E2, E4 e E5, chegaram na sequência e exemplificaram com dados numéricos. Observa-se que os estudantes E3, E4, E5 e E7 destacaram que o x representa o quilômetro rodado. Estes estudantes podem ter se apoiado na explicação da professora, quando esta sinalizou o enunciado aos estudantes se chamando atenção para esta informação.

Atividade 6

Na casa de uma família, gasta-se sempre cerca de 0,5 kg de gás de cozinha por dia. Sabendo que um botijão de gás para uso doméstico tem 13 kg, responda: ⁴

a) Qual é a massa que resta no botijão, após um dia de uso?

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8: "Realizaram o cálculo $13,00 - 0,50 = 12,50$ ".

$$\begin{array}{r} 13,00 \\ - 0,50 \\ \hline 12,50 \end{array}$$

Quadro 25. Protocolo 17. Resposta da Atividade 6 do item "a".

Observa-se que nesta atividade todos estudantes chegaram na resposta correta, fazendo o cálculo numérico da mesma forma. Subtraíram a massa referente a 0,5kg de gás (dia) do valor total da massa do botijão (13 kg).

b) Qual é a massa que resta no botijão, após uma semana de uso?

E1: "Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

E2: "Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

E3: "Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

E4: "Realizou o cálculo $13 - 3,5 = 3,8$ ".

E5: "Dias 7 semana ; Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

⁴ Fonte: Scano (2009)

E6: "Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

E7: "Realizou os cálculos $0,5 \times 7 = 3,5$ e $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

E8: "Realizou os cálculos $13,00 - 3,5 = 9,5$ ".

Quadro 26. Protocolo 18. Resposta da Atividade 6 do item "b".

Nesta atividade, sete dos oito estudantes acertaram a atividade proposta. Os estudantes E1, E2, E3, E5, E6 e E7, multiplicaram a quantidade de massa gasta em uma semana de uso de gás e na sequência subtraíram o resultado da massa total do gás, desenvolveram a atividade por meio do cálculo numérico. Os estudantes E4 e E8 realizaram a subtração de 13 com 3,5, acredita-se que estes tenham realizado a estratégia do cálculo mental da multiplicação de 0,5 por 7. O estudante E4 não conseguiu chegar na resposta correta, apresentou dificuldades na operação de subtração com números decimais ($13 - 3,5 = 3,8$). Ao montar a operação o estudante realizou da seguinte forma:

$$\begin{array}{r} 13 \\ 3,5 \\ \hline 3,8 \end{array}$$

c) Qual é a massa que resta no botijão, após dez dias de uso?

E1: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E2: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13 - 5 = 8$ ".

E3: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E4: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E5: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E6: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E7: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

E8: " Realizou os cálculos $0,50 \times 10 = 5,00$ e $13,0 - 5,0 = 8,0$ ".

Quadro 27. Protocolo 19. Resposta da Atividade 6 do item "c".

Neste item da atividade todos os estudantes chegaram a resposta correta, desenvolveram a atividade por meio do cálculo numérico, seguindo o padrão

utilizado nos itens anteriores, multiplicação de 0,5 por 10 seguido da subtração de 13 pelo resultado obtido da operação anterior.

d) Qual é a massa que resta no botijão, após um mês de uso?

E1: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ (falta)".

E2: "Realizou os cálculos $0,5 \times 30 = 15$ e $15 - 13 = -2\text{kg}$ ".

E3: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ ".

E4: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ ".

E5: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ (falta)".

E6: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ ".

E7: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ ".

E8: "Realizou os cálculos $30 \times 0,5 = 15,00$ e $15,00 - 13,00 = -2,00$ ".

Quadro 28. Protocolo 20. Resposta da Atividade 6 do item "d".

Nesta atividade, esperava-se que os estudantes realizassem os cálculos e chegassem a conclusão que para 30 dias de uso do gás, faltaria 2 kg. Verifica-se que todos os estudantes chegaram na resposta corretamente.

e) Quantos dias são necessários para consumir a metade do gás?

E1: "Realizou os cálculos $13 : 2 = 6,5$ gás e $13 \times 0,5 = 6,5$ e concluiu 13 dias".

E2: " $13/0,5 = 26$ dias ; $6,5 / 0,5 = 13$ dias ($13:2 = 6,5\text{kg}$)".

E3: "Realizou os cálculos $13:2=6,5$ e $13,00 - 12,00=1,00$ ".

E4: "Realizou os cálculos $13:2=6,5$ e $13,00 - 12,00=1,00$ ".

E5: "Realizou os cálculos $13:2= 6,5$ gás e não finalizou

E6: "Realizou os cálculos $13 \times 0,5 = 6,5$; $7 \times 0,5 = 8,5$; $13 + 13 = 26$; 30 dias ; 13 dias".

E7: "Realizou o cálculo $13:2 = 6,5$ e $13,00 - 12,00 = 1,00$ ".

E8: "30 dias gás ; $13:2 = 6,5$; 13 dias".

Quadro 29. Protocolo 21. Resposta da Atividade 6 do item "e".

Verifica-se que neste item 4 dos 8 estudantes, E1, E2, E6 e E8, conseguiram chegar na resposta correta .

O estudante E1 dividiu a massa total do gás por 2 (sendo a metade da massa do gás) e depois realizou a operação $13 \times 0,5$, chegando aos 6,5 de massa e concluiu que o número de dias necessários para consumir metade do gás são 13 dias. Acredita-se que este estudante tenha utilizado a estratégia de tentativa e erro na segunda parte, para resolver a atividade.

O estudantes E2, dividiu a massa total do gás por 0,5 (valor utilizado por dia), chegando em 26 dias, na sequência realizou o cálculo do valor total da massa por 2, chegando em 6,5. Dividiu 6,5 por 0,5 e chegou em 13 dias.

Os estudantes E3, E4 e E7 realizaram os cálculos do valor total da massa de gás, dividindo por 2 (metade) chegando no valor de 6,5, na sequência subtraíram $13,00 - 12,00$ chegando em 1,00 como resposta. Estes estudantes não compreenderam a atividade e confundiram as grandezas massa e dia. Foram diminuindo do valor total de massa do botijão.

O estudante E5, dividiu 13 por 2, chegando a 6,5 de massa, mas não finalizou.

O estudante E6 multiplicou o valor da massa total do gás por 0,5 (valor utilizado por dia), chegando na resposta de 6,5, na sequência realizou as operações: $7 \times 0,5 = 8,5$; $13 + 13 = 26$; 30 dias e concluiu 13 dias.

O estudante E8 dividiu o valor da massa total do gás (13kg) por 2, chegando na resposta de 6,5, na sequência concluiu que são 13 dias.

f) Escreva uma sentença matemática que represente a quantidade de gás restante no botijão, após cada dia de uso e justifique sua resposta.

E1: " $13 \times 0,5 \cdot x$ "

E2: "*Escreveu a sentença $13 - 0,5 \cdot x$ e fez os cálculos exemplificando com os números dos itens anteriores.*"

E3: " $13 - 0,5 \cdot x$ "

E4: " $13 - 0,5 \cdot x$ "

E5: " $13 - 0,5 \cdot x$ "

E6: " $13 - 0,5 \cdot kg$ "

E7: " $13 - 0,5 \cdot x$ "
E8: " $13 - 0,5 \cdot x$ "

Quadro 30. Protocolo 22. Resposta da Atividade 6 do item "f".

Neste item era esperado que os estudantes chegassem a sentença matemática da função da situação proposta. Verifica-se que os estudantes E2, E3, E4, E4, E5, E6, E7 e E8 conseguiram chegar na sentença matemática : " $13 - 0,5 \cdot x$ ". O estudante E1 chegou em uma sentença matemática, mas esta não está correta, pois utilizou o sinal de multiplicação ao invés de subtração.

Síntese do segundo momento

Após o desenvolvimento das atividades propostas no segundo momento foi possível perceber que os estudantes compreenderam a relação entre as grandezas perímetro e lado. Foram observadas estratégias de resolução das atividades propostas com cálculo numérico e cálculo mental, segundo os PCN's (1997, p.78) nas atividades de resolução de problemas é comum que os estudantes construam registros numéricos para expressar os procedimentos de cálculo mental que utilizam. Estas estratégias são base para o cálculo escrito e compreensão de objetos matemáticos. Outra estratégia utilizada se deu com o apoio de desenhos para resolver a atividade, segundo Cavalcanti (2001, p.127), o uso do desenho é um importante recurso para o ensino da matemática. Verificou-se nas atividades propostas no segundo momento que os estudantes obtiveram sucesso na escrita da sentença matemática que representa as diferentes funções, de cada situação, de acordo com Usiskin (1995, p.13-17) esta compreensão é importante para o estudo da álgebra.

Terceiro Momento

No terceiro momento retomamos duas atividades trabalhadas no início da sequência, buscando retomar as funções apresentadas nas atividades anteriores e também proporcionar condições para a compreensão gráfica de uma função.

Este momento de atividades foi desenvolvido com o uso do *software GeoGebra* e as atividades foram realizadas em grupo por conta do número de equipamentos disponíveis. Bicudo (1999) considera importante o computador como uma ferramenta para o ensino.

Esperava-se com estas atividades que os estudantes conseguissem (i) realizar a construção do gráfico de uma função por meio do *software GeoGebra* e (ii) analisá-lo a partir das ferramentas disponíveis no *software GeoGebra*.

Atividade 7

Na atividade 2, vimos que "O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado". Dessa forma $p(x) = 4x$ pode representar o perímetro de qualquer quadrado em função da medida de seu lado, ou seja, para um quadrado com a medida do lado igual a 1cm, temos que $p(1) = 4 \cdot 1 = 4$, perímetro igual a 4 cm. Em que $(1, 4)$ pode representar um par ordenado que por sua vez pode ser representado em um plano cartesiano por um ponto.⁵

Para resolução desta atividade a professora retomou com os estudantes o conceito de função associando a figura de um quadrado de lado 3 com a função $f(x) = 4 \cdot x$. Na sequência a professora fez o esboço de um plano cartesiano exemplificando alguns pontos. Estes exemplos visuais da lousa associando a figura do quadrado, com a função e o plano cartesiano contribuíram para compreensão da resolução desta atividade.

A professora chamou a atenção dos estudantes explicando que os números negativos que aparecem no gráfico não devem ser considerados, pois os mesmos não atendem a proposta do enunciado do problema.

a) No GeoGebra, marque dois pontos, A e B, que representem pares ordenados da função $p(x) = 4x$.

(Obs: Para inserir os pontos, clique sobre a opção "ponto" no *software GeoGebra* e digite os pontos no campo de entrada).

b) Registre as coordenadas desses pontos: A(,) e B(,).

⁵ Fonte: Scano (2009)

E1: "A (1 , 4) e B (4 , 20)".
 E2: "A (1 , 4) e B (3 , 12)".
 E3: "A (1 , 4) e B (4 , 20)".
 E4: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".
 E5: "A (1 , 4) e B (2 , 8)".
 E6: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".
 E7: "A (0,5 , 2) e B (12, 0)".
 E8: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".

Quadro 31. Protocolo 23. Resposta da Atividade 7 do item "b".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes compreendessem que o par ordenado era formado com o valor do lado de um quadrado e seu perímetro. Verifica-se nesta atividade que cinco dos oito estudantes determinaram os pontos de maneira correta. Os estudantes E1, E3 e E7 representaram um dos pontos de maneira correta, mas o outro não.

c) Trace uma reta por esses dois pontos e mostre sua equação. Qual a relação dessa equação com a função?

Obs: Para inserir uma reta, clicar no botão reta, em seguida, clicar sobre dois pontos.

E1: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 5,33 \cdot x - 1,33$ (equação da reta)".
 E2: "Equação: $4 \cdot x - y = 0$; Função $P(l) = 4l$ ";
 E3: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 5,33 \cdot x - 1,33$ (equação da reta)".
 E4: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta)".
 E5: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta)".
 E6: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta)".
 E7: " $y = -0,36 \cdot x + 4,36$ (equação da reta) e $f(x) = 4 \cdot x$ (função)".
 E8: " $y = 4 \cdot x$ ".

Quadro 32. Protocolo 24. Resposta da Atividade 7 do item "c".

e) Marque um ponto C sobre essa reta. Movimente este ponto sobre a reta e registre o que você observa em relação aos valores das coordenadas desse ponto.

E1: "É o x e y mudar e proporcional".

E2: "Eixo x e y pode mudando também $4 \cdot x$ ".

E3: "Se tem eixo x e y são mudar o número o proporcional".

E4: "Proporcional x e y".

E5: "x e y troca; proporcional"

E6: "Proporcional y \uparrow e x \rightarrow "

E7: "Sei que números mudam".

E8: "x e y tem mudança ; proporcional".

Quadro 34. Protocolo 26. Resposta da Atividade 7 do item "e".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes percebessem que ao marcar um novo ponto, C, na reta e movimentá-lo novos pares ordenados vão surgindo mantendo a mesma característica da relação entre as variáveis medida do lado de um quadrado e medida do perímetro.

Verifica-se que os estudantes E1, E3, E4, E5, E6 e E8 responderam a questão usando a palavra "proporcional". Para estes estudantes a palavra "proporcional" significa que os pontos mudam contendo as mesmas características da função. Os estudantes E2 e E7 responderam dizendo que os pontos mudam.

Atividade 8

Vimos na atividade 5 que a locadora de veículos *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: taxa fixa de R\$ 90,00, mais R\$ 1,50 por quilômetro rodado, em que a representação algébrica é dada por $c(d) = 90 + 1,50 \cdot d$.

6

a) No *GeoGebra*, determine dois pontos A e B, que representem pares ordenados da função $c(d) = 90 + 1,50 \cdot d$.

⁶ Fonte: Scano (2009)

Neste item da atividade a professora também chamou atenção em relação aos números negativos que aparecem no gráfico, considerando que eles não atendem ao enunciado do problema apresentado.

b) Registre as coordenadas dos pontos A(,) e B (,).

E1: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E2: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E3: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E4: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E5: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E6: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E7: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

E8: "A (1 , 91,50) ; (2 , 93)".

Quadro 35. Protocolo 27. Resposta da Atividade 8 do item "b".

Nesta atividade todos estudantes determinaram os mesmos pontos. Todos estudantes atenderam a lei de formação da função dada nesta atividade.

c) Trace uma reta por esses dois pontos e mostre sua equação. Qual a relação dessa equação com a função?

E1: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E2: "Equação A : $-1,5.x + y = 90$. B : $1,5.x - y = -90$; Função: $f(x) = 1,5.x$; $y = 1,5.x$ ".

E3: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E4: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E5: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E6: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E7: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

E8: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".

Quadro 36. Protocolo 28. Resposta da Atividade 8 do item "c".

Nesta atividade os estudantes traçaram a reta passando pelos dois pontos e observaram a equação da reta apresentada no *GeoGebra*. Todos estudantes responderam a questão corretamente. O estudante E2 respondeu a questão de forma diferente, os outros apresentaram as respostas iguais.

d) Considerando a função que determina o custo do aluguel, o que os valores do eixo x representam? E os valores do eixo y?

E1: " $f(x) = 90 + 1,50.d$ e Reta: $y = 90 + 1,50 . d$ ".
E2: " (x) (P)
1 R\$ 91,5
2 R\$ 93,00"
E3: " x: km (distância) e y: Custo (Dinheiro pago)".
E4: " x: km (distância) e y: Custo (Dinheiro pago)".
E5: " x: km percorrido e y: Valor do aluguel".
E6: " x: km (distância) e y: Custo (Dinheiro pago)".
E7: " x: km (distância) e y: Custo (Dinheiro pago)".
E8: " x: km (distância percorrida) e y: Custo (Dinheiro pago / Valor do aluguel)".

Quadro 37. Protocolo 29. Resposta da Atividade 8 do item "d".

Nesta atividade sete dos oito estudantes conseguiram identificar o que representava cada eixo do plano cartesiano. O estudante E2 fez uma tabela exemplificando o que representava cada eixo. Este estudante demonstrou ter compreendido a atividade. O estudante E1 respondeu a função e a equação da reta.

e) Marque um ponto C sobre essa reta. Movimente este ponto sobre a reta e registre o que você observa em relação aos valores das coordenadas desse ponto.

E1: "x e y muda os números".
E2: "Quilômetro 1 2
Custo R\$ 91,5 R\$ 93,00"
E3: "Os números estão mudando (x e y)".

E4: "x e y muda os números".

E5: "x e y muda os números".

E6: "Não respondeu".

E7: "x e y muda os números".

E8: "x e y muda os números".

Protocolo 38. Protocolo 30 Resposta da Atividade 8 do item "e".

Nesta atividade seis dos oito estudantes observaram e responderam que os números mudam. Ao dialogar com estes estudantes foi possível perceber que eles compreenderam que os números mudam apresentando as mesmas características associado a função. O estudante E2 montou uma tabela com os dois pontos marcados considerando Quilômetro e custo. O estudante E6 não respondeu a questão e outros os estudantes responderam que os números estão mudando.

Síntese do Terceiro Momento

Em síntese nota-se que os estudantes compreenderam a construção do gráfico de uma função e exploraram os elementos do gráfico a partir das ferramentas apresentadas no *software GeoGebra*. Segundo Campello (2008) esses aspectos visuais, são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. O uso de *softwares* e outras tecnologias está previsto nos PCNs para o ensino da matemática buscando mudar o paradigma de ensino e aprendizagem PCNs (Brasil 1998, p.41) e segundo Bortolossi (apud Caires, 2011) o *software GeoGebra* é uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem de matemática por possibilitar o dinamismo.

Quarto Momento

No quarto momento foi proposto aos estudantes uma retomada e avaliação da sequência. Esperava-se que os estudantes conseguissem (i) compreender alguns conceitos de função, como a variação constante apresentada em uma situação e resolução das atividades a partir da função, (ii) encontrar a forma algébrica de uma função e desenvolver as atividades propostas, (iii) reconhecer a

variação das grandezas contidas nas atividades já estudadas anteriormente e (iv) elaborar uma situação em que os resultados da relação entre as grandezas caracterizasse uma função.

Atividade 9

A locadora de veículo *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: uma taxa fixa de R\$90,00, mais R\$1,50 por quilômetro rodado. Observe a tabela e o gráfico que corresponde essa situação:⁷

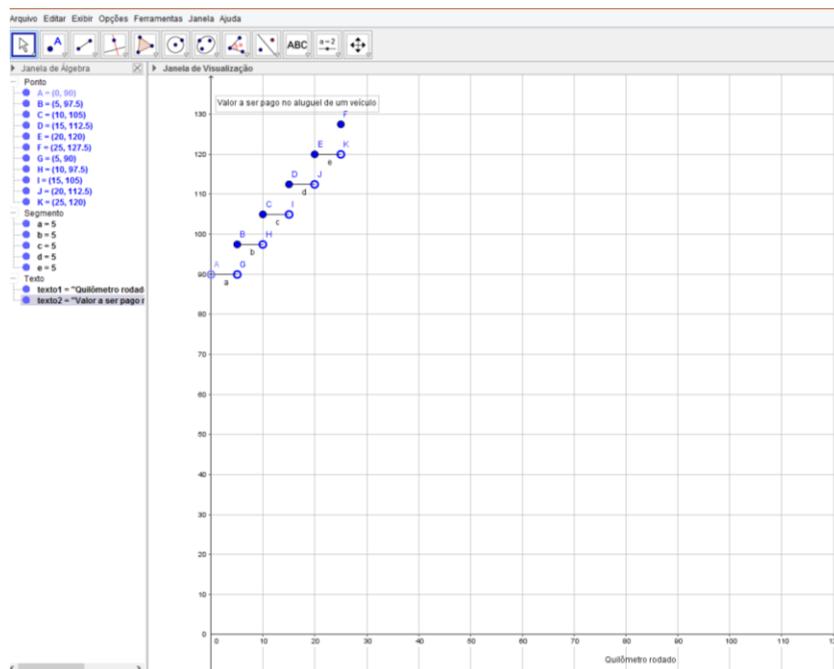
I)

Quilômetro rodado	À partir de 0.	5	10	15	20	25
Valor a ser pago em relação a quantidade de quilômetro rodado. (R\$)	R\$90,00	R\$ 97,50	R\$ 105,00	R\$ 112,50	R\$ 120,00	R\$ 127,50

Figura 6. Atividade 9 - Item I

Fonte: Tabela elaborada pela pesquisadora a partir da atividade de Scano (2009)

II)



a) Qual é a variação do valor pago em relação ao quilometro rodado, a cada 5 km rodado?

E1: "Não realizou esta atividade".

E2: "Realizou os cálculos:

$$\begin{array}{r} 105,00 \\ - 97,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112,50 \\ - 105,00 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120,00 \\ - 112,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 127,50 \\ - 120,00 \\ \hline 7,50 \end{array}$$

Concluiu: *É igual para 5 quilômetros rodado mesmo regular de 7,50 ; 5km pago R\$7,50".*

E3: "Realizou os cálculos:

$$\begin{array}{r} 105,00 \\ - 97,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112,50 \\ - 105,00 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120,00 \\ - 112,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 127,50 \\ - 120,00 \\ \hline 7,50 \end{array}$$

Concluiu: *5km paga R\$7,50".*

E4, E5, E6, E7 e E8: "Realizaram os cálculos:

$$\begin{array}{r} 105,00 \\ - 97,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112,50 \\ - 105,00 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120,00 \\ - 112,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 127,50 \\ - 120,00 \\ \hline 7,50 \end{array}$$

Concluiu: *Regularidade 7,50 ; 5km paga R\$ 7,50.*

Quadro 39. Protocolo 31. Resposta da Atividade 9 do item "a".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes percebessem que existe uma variação constante na situação. O estudante E1 não respondeu a questão porque não compareceu no dia em que a atividade foi desenvolvida. Os estudantes E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8 realizaram as operações de subtração com os valores obtidos na tabela e chegaram a conclusão que a variação ou "regularidade" (palavra utilizada pelos estudantes) era R\$7,50.

b) Qual valor a pagar por um cliente que rodou 30 quilômetros?

E1: "Não realizou esta atividade".

E2, E4, E5 e E8: "Realizaram a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot 30$$

$$f(x) = 90 + 45,00$$

$$f(x) = 135,00$$

Em 30 dias pagou R\$135,00".

E3: "Realizou a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot 30$$

$$f(x) = 90 + 45,00$$

$$f(x) = 135,00$$

E6: "Realizou a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$1,50 \times 30 = 45,00$$

$$90 + 45,00 = 135,00".$$

E7: "Realizou a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$1,50 \times 30 = 45,00$$

$$90 + 45,00 = 135,00".$$

Quadro 40. Protocolo 32. Resposta da Atividade 9 do item "b".

Nesta atividade o estudante E1 não realizou a atividade porque não compareceu no dia em que a atividade foi desenvolvida. Os estudantes E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8 utilizaram a forma algébrica da função referente a situação proposta e desenvolveram a atividade proposta chegando na resposta esperada.

Atividade 10

João foi contratado pelo seu vizinho para molhar seu jardim enquanto este viajava. Ele cobrou uma taxa fixa de R\$100,00 pelo seu serviço, mais R\$5,00 por

hora trabalhada até ele voltar. O valor que seu vizinho lhe pagou, quando retornou, foi em função do número de horas trabalhadas. Observe a tabela e o gráfico que representam esta função: ⁸ (Obs: Será considerado apenas a hora inteira)

I)

Tempo de trabalho (horas)	5	10	15	20
Valor a ser pago (reais)	R\$125,00	R\$150,00	R\$175,00	R\$200,00

Figura 8 . Atividade 10 - Item I

Fonte: Tabela elaborada pela pesquisadora a partir da Atividade de Junior (2006)

II)

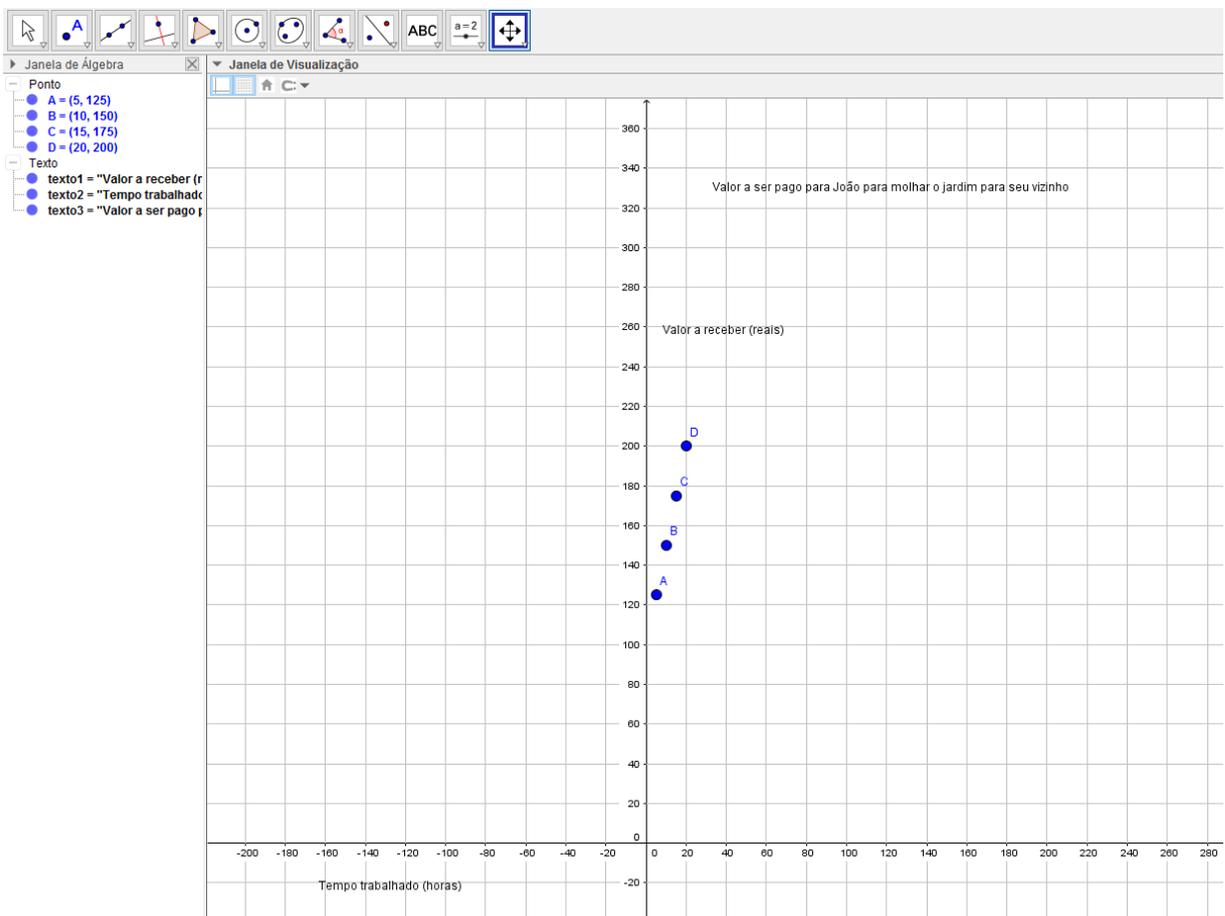


Figura 9 . Atividade 10 - Item II

Fonte: Gráfico elaborado pela pesquisadora a partir da Atividade de Junior (2006)

Responda:

a) Qual é a variação do valor pago a cada hora trabalhada?

⁸ Fonte: Junior (2006)

E1, E2, E3, E4 e E5: *"Realizou as operações:*

$$\begin{array}{r} 110,00 \\ - 105,00 \\ \hline 5,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 115,00 \\ - 110,00 \\ \hline 5,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120,00 \\ - 115,00 \\ \hline 5,00 \end{array}$$

Concluiu: A cada uma hora trabalhada a variação é de R\$5,00".

E6, E7 e E8: *"A cada uma hora trabalhada a variação é de R\$5,00".*

Quadro 41. Protocolo 33. Resposta da Atividade 10 do item "a".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes percebessem que existe uma variação constante na situação. Os estudantes E1, E2, E3, E4 e E5 realizaram as operações de subtração com os valores obtidos na tabela e chegaram a conclusão que a cada uma hora trabalhada a variação é de R\$5,00. Os estudantes E6, E7 e E8 responderam a questão por meio do cálculo mental e chegaram a conclusão que a cada uma hora trabalhada a variação é de R\$5,00.

b) Quanto o senhor João vai receber se ele trabalhar 5 horas?

E1, E2, E5 e E8: *"Realizou a operação por meio da sentença matemática:*

$$f(x) = 100 + 5 \cdot x$$

$$f(x) = 100 + 5 \cdot 5$$

$$f(x) = 100 + 25$$

$$f(x) = 125,00$$

Concluiu: Em 5 horas pagou R\$125,00".

E3, E4, E5, E6 e E7: *"Realizou a operação por meio da sentença matemática:*

$$f(x) = 100 + 5 \cdot x$$

$$f(x) = 100 + 5 \cdot 5$$

$$f(x) = 100 + 25$$

$$f(x) = 125,00".$$

Quadro 42. Protocolo 34. Resposta da Atividade 10 do item "b".

Nesta atividade todos estudantes responderam a questão corretamente e todos realizaram as operações a partir da forma algébrica da função proposta. Os

estudantes E1, E2, E5 e E8 resolveram a questão e apresentaram a conclusão na resposta final.

Atividade 11

- a) Observe as outras situações já estudadas e verifiquem a variação entre as grandezas.

E1, E6, E7 : "1) Lan house; variação R\$2,50; 2) Editora: variação R\$1000,00".
 E2, E3, E5 e E8: "1) Lan house; variação R\$2,50 ($f(x) = 3 + 2,50 \cdot x$) ; 2) Editora: variação R\$1000,00 ($f(x) = 1000 + 2 \cdot x$)".
 E4: "Não respondeu".

Quadro 43. Protocolo 35. Resposta da Atividade 11 do item "a".

Nesta atividade esperava-se que os estudantes retomassem as atividades apresentadas na sequência e encontrassem a variação entre as grandezas envolvidas nas situações. O estudante E4 não respondeu a questão pois faltou no dia em que a atividade foi desenvolvida. Os estudantes E1, E2, E3, E5, E6, E7 e E8 retomaram duas atividades e responderam qual era a variação apresentada na situação.

- b) Elabore uma situação em que os resultados da relação entre as grandezas caracterizem uma função.

E1: "Corrida de táxi:
 $f(x) = 4,80 + 2,30 \cdot x$
 $f(x) = 4,80 + 2,30 \cdot 2$
 $f(x) = R\$ 2,60$ ".
 E2: "Corrida de táxi:
 $f(x) = 4,80 + 2,30 \cdot x$
 $f(x) = 4,80 + 2,30 \cdot 1$
 $f(x) = 7,10$ ".
 E3, E4, E5, E6, E7 e E8: "Não responderam".

Quadro 44. Protocolo 36. Resposta da Atividade 11 do item "b".

Nesta atividade era esperado que os estudantes elaborassem situações em que os resultados da relação entre as grandezas caracterizem uma função. Verificou-se que os estudantes E1 e E2 não conseguiram criar novas situações, utilizaram uma função apresentada nesta sequência de atividades e exemplificaram com outros valores. O estudante E4 não respondeu a questão pois faltou no dia em que a atividade foi desenvolvida. Os estudantes E3, E5, E6, E7 e E8 não responderam a questão proposta. Eles tiveram dificuldade em criar uma nova situação.

Síntese do Quarto Momento

Neste momento de atividades verificou-se que os estudantes compreenderam alguns aspectos de noção de função, como a variação entre as grandezas apresentadas nas situações, forma algébrica da função, regularidades a partir dos valores apresentados nas tabelas por meio de operações de subtração e cálculo mental. Segundo Barreto (2008 p.1), o conceito de função é considerado um dos mais importantes da Matemática e seus aspectos mais simples estão presentes nas noções mais básicas desta ciência, por exemplo, na contagem. Por meio de cálculos numéricos os estudantes compreenderam a regularidade existente na situação apresentada. Segundo os PCN's (1997, p. 74) ao construir e organizar o repertório básico os estudantes passam a perceber propriedades e regularidades presentes nas operações. Percebe-se que os estudantes fizeram o uso da forma algébrica de uma função para desenvolver a atividade proposta e chegaram na resposta esperada e compreenderam a variação entre as grandezas, segundo Usiskin (1995, p.13-17) estas habilidades são relevantes para o estudo da álgebra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento.

Para tanto, o estudo foi dividido em duas etapas: (i) estudo exploratório dos aspectos da Educação de estudantes surdos: trajetória histórica da educação e uma revisão bibliográfica acerca da Educação Matemática para estudantes surdos; (ii) análise das atividades relacionadas com noções de função realizadas pelos estudantes surdos.

Procurando responder a questão de pesquisa: "Que estratégias foram utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função?" buscou-se na literatura referencial teóricos para fundamentar o estudo. Dessa forma este estudo foi embasado em Pensamento e Linguagem - Vygotsky e Pedagogia Visual - Campello, procurando compreender o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. Outros autores como Usiskin (1995), Lacerda (1998), Bicudo (1999), Cavalcanti (2001), Duval (2003), Barreto (2008), Silva (2009), Caires (2011) e os documentos Salamanca (1994), LDB-9394 (1996), PCNs (BRASIL 1997), contribuíram com aspectos relevantes para a análise dos dados da pesquisa.

A pesquisa realizada corrobora com o estudo de Lacerda (1998), que afirma que as três principais abordagens da Educação de Surdos (oralista, comunicação total e bilinguismo) têm aspectos positivos e negativos, abrindo espaço para reflexões na busca de um caminho educacional que de fato favoreça o desenvolvimento pleno dos sujeitos surdos, contribuindo para que sejam cidadãos em nossa sociedade.

No que diz respeito a Educação Matemática para estudantes surdos, realizou-se uma revisão bibliográfica acerca dos estudos realizados com esta temática, na perspectiva de compreender o que já se tem pesquisado sobre o assunto e quais são as possibilidades de novos estudos. Este estudo foi relevante, pois possibilitou encaminhar a problemática posta nesta pesquisa, assim como trazer elementos para análise dos dados. Os resultados revelam a importância da Libras como primeira língua no processo de ensino e aprendizagem em matemática para estudantes surdos, e sua influência na construção do pensamento de um objeto matemático.

Também afirmam que o estudante surdo que é posto nas mesmas condições de comunicação que o estudante ouvinte apresenta desempenho acadêmico similar entre eles.

Em relação a metodologia da pesquisa utilizada neste estudo, optou-se pela pesquisa qualitativa, considerando-se o objetivo do estudo. Neste sentido foram elaboradas um conjunto de atividades que foram desenvolvidas em quatro diferentes momentos, com a finalidade de subsidiar o levantamento dos dados para análise. As atividades abordaram os diferentes registros de representação do objeto matemático função, relação e variação entre grandezas, plano cartesiano e os elementos de um gráfico.

No decorrer do desenvolvimento das atividades foi necessário que a pesquisadora entendesse as respostas escritas dos estudantes por meio de diálogos com os mesmos e com a professora da turma, visto que os estudantes se comunicam em Libras e não possuem proficiência na língua portuguesa escrita. Durante o processo de coleta de dados, a pesquisadora fotografava os protocolos e questionava aos estudantes e a professora da turma o que haviam entendido e respondido. Estas informações foram registradas no caderno de campo da pesquisadora.

Verificou-se que o grupo de estudantes relacionou que diferentes registros podem representar uma mesma situação. Sendo explorado os aspectos da visualidade defendido na Pedagogia Visual de Campello. Os estudantes relataram que as atividades apresentadas por meio de tabelas ou diagrama proporcionam uma melhor compreensão que as atividades apresentadas a partir do registro gráfico.

Foi possível aferir que as atividades envolvendo situações problemas podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem destes estudantes. Segundo eles, as atividades que contemplam informações e enunciados em língua portuguesa possibilitam uma melhor compreensão. Observou-se que os estudantes apresentaram dificuldades em relacionar a língua portuguesa - a língua de sinais - e a linguagem matemática no processo de leitura e resolução das atividades propostas.

As atividades envolvendo o uso do *software* GeoGebra proporcionou o envolvimento da turma e contribuiu para que os estudantes pudessem compreender a representação gráfica de uma função e seus elementos. Este *software* apresenta características importantes para o processo de ensino e aprendizagem de

estudantes surdos, visto que possibilita explorar os aspectos visuais, além de confrontar diferentes registros de representação de um mesmo objeto matemático, em uma única tela, conforme defendido por Duval (2003) e por Campello (2008).

Destaca-se como as principais estratégias utilizadas pelo grupo de estudantes ao desenvolver as atividades propostas: uso do cálculo mental, cálculo numérico, apoio em figuras, utilização de exemplos numéricos ao identificar a forma algébrica de uma função, utilização dos dados das tabelas para encontrar a variação da função e apoio nos enunciados em língua portuguesa para compreender o problema.

É importante destacar a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Observou-se que o papel do professor foi fundamental no processo de construção do pensamento dos estudantes. A sinalização dos enunciados escritos em língua portuguesa para Libras foi primordial para a compreensão destes estudantes, que segundo Campello (2008, p.135) o registro por e com a escrita do português pode ser realizada de forma mecânica sem “nada dizer”. Algumas palavras como, “função”, foi necessário apresentar o significado, pois os estudantes não conheciam palavras e conceitos específicos da matemática. Foi possível perceber que a língua tem o papel crucial na construção do pensamento matemático.

As atividades foram apresentadas aos estudantes por meio do *data show* projetado no telão ou televisor e os estudantes acompanhavam as atividades em suas apostilas. Elas se iniciavam a partir da leitura dos enunciados pela professora da turma, que sinaliza em Libras fazendo questionamento aos estudantes. Na sequência os estudantes iniciavam a resolução das atividades enquanto a professora andava pela sala de aula fazendo as intervenções necessárias.

Ao final da sequência das atividades houve uma evolução no processo de ensino e aprendizagem do estudo de função. Os estudantes foram se apropriando das noções de função, a partir da compreensão dos seus diferentes registros de representação, da articulação entre estes registros, do entendimento do que é uma grandeza e as possíveis relações entre elas e os elementos da representação gráfica.

É importante salientar que se faz necessário que professores de estudantes surdos conheçam a Libras para compreender como estes estudantes pensam e constroem os conceitos. Se faz necessário também a utilização de recursos visuais

no processo de ensino e aprendizagem, que segundo Campello (2008) são importantes ferramentas.

Embasado na experiência da pesquisadora como professora de matemática, é possível afirmar que as mesmas dificuldades encontradas com o grupo de estudantes surdos que participaram da pesquisa se assemelham às dificuldades dos estudantes ouvintes.

A construção das atividades propostas, participação durante a coleta de dados, desenvolvimento das atividades com o grupo de estudantes, reflexões durante o processo, estudo teórico e análise dos dados contribuíram para o processo de formação da pesquisadora, tanto em aspectos referentes a prática de professora como aspectos relacionados a pesquisa, visto que no entendimento da pesquisadora, todo professor deve ser um pesquisador de processos de ensino e aprendizagem de seus estudantes.

Esta pesquisa trouxe reflexões acerca dos estudantes surdos e seu contexto educacional. A teoria apresentada alerta que tanto a educação quanto a sociedade necessita de um olhar atento às diferenças, e ações que visam entender as pessoas com deficiências, considerando seu potencial ao invés de enxergar suas dificuldades e limitações.

É necessário entender que todos têm competências para aprender e que, alguns estudantes necessitam de um olhar diferenciado e condições para favorecer o processo de aprendizagem, seja com metodologias adequadas, materiais pedagógicos ou língua. No caso de estudantes surdos se faz necessário explorar a competência viso-espacial, considerando que esta é a principal ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. Se faz necessário também que o professor conheça a forma de pensar do estudante, o que está diretamente relacionado com sua língua, pois somente por meio da comunicação que o professor consegue acessar a sequência de pensamento do estudante. Ao conhecer a língua do estudante surdo, o professor adquire ferramentas para entender e interpretar o conhecimento matemático destes estudantes.

As possibilidades de estudos dentro da temática apresentada não se esgotaram. Desta forma propõe-se que outros estudos sejam realizados buscando responder as questões: Como explorar os aspectos visuais e o uso das tecnologias no ensino de função com a proposta de inclusão? Quais desafios ainda precisam ser enfrentados no ensino de função ao trabalhar com estudantes surdos na proposta de

inclusão? Que metodologias no ensino da matemática envolvendo função podem ser desenvolvidas para trabalhar com estudantes surdos em polos bilíngues, como as EMEBS?

Espera-se que este estudo possa trazer contribuições para o ensino de matemática de estudantes surdos ao estudar noções de função e subsidiar o trabalho de professores de matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro e Maria José Vasconcelos. *Praticando matemática*. Editora do Brasil. São Paulo. 2012.

ASSIS, Cláudio de. *Explorando a ideia do número racional na sua representação fracionária em Libras*. Universidade Bandeirante Anhanguera. São Paulo. 2013. Disponível em: <http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Claudio_de_Assis.pdf> Acesso em 10/03/2016.

BARDIN, L. (2006). *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).

BARRETO, Marina Menna. *Matemática e Educação Sexual: modelagem do fenômeno da absorção/eliminação de anticoncepcionais orais diários*. UFRGS. Porto Alegre. 2007.

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro-SP: Ed. Unesp. 1999. 320 p.

BOGDAN, Robert e Sari Knopp BIKLEN, *Investigação Qualitativa em - educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal. Porto Editora LDA - 1994

BORGES NETO, Hermínio. et.al. *Manual do Geogebra*. Disponível em: <<http://ftp.multimeios.ufc.br/geomeios/geogebra/manual.htm> >, Acesso em: 27/09/2015.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988*. Brasília: Senado, 1988. <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em 19/04/2015.

BRASIL. *Lei nº 10.436*, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/>>19/04/2015.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática*. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em 22/07/2016.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em 23/09/2015;

BUZAR, E. A. S. *A Singularidade visuo-espacial do sujeito surdo: implicações educacionais*. Dissertação de mestrado. Brasília: Faculdade de Educação da UnB, 2009.

CAIRES, V et. al. Uso do GeoGebra no Ensino de Matemática: Avaliação de Usabilidade e de Aprendizado. II ENINED: Encontro Nacional de Informática e Educação, UNIOESTE, Cascavel-PR. p. 408-417, out. 2011.

CALDEIRA, Verônica Lima de Almeida. Ensino de geometria para alunos surdos: um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência Kellyana. UEPB. 2014. Disponível em:<
file:///C:/Users/Fernando/Downloads/Ver%C3%B4nica%20Lima%20de%20Almeida%20Caldeira%20(2).pdf> Acesso em 10/03/2016.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Pedagogia Visual na Educação de Surdos – Mudos. Tese(Doutorado em Educação)- Programa de pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis.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.

CAVALCANTI, Cláudia. Diferentes formas de resolver problemas. In : SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CONCEIÇÃO, Kauan Espósito da. A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do Micromundo Mathsticks / Kauan Espósito da Conceição. – UNIBAN. São Paulo: [s.n.], 2012. Disponível em:<
<http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/ACONSTRUCAODEEXPRESSOESALGEBRICASPORALUNOSSURDOS.pdf>>Acesso em 10/03/2016.

DAVIDSON, E. J. Evaluation methodology basics. Thousand Oaks: Sage, 2005.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática In: MACHADO, S. D. A. (Org.). Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003. P.11-33.

DUVAL, R. Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, p. 11-33, 2003.

FERNANDES, Solange H. A. e Lulu Healy. Expressando generalizações em libras: álgebra nas mãos de aprendizes surdos. Universidade Anhanguera Bandeirante (Uniban). São Paulo (SP) - Brasil 2013. Disponível em:<
<http://submission.scielo.br/index.php/ccedes/article/view/115708>>

FRIZZARINI, Sílvia Teresinha. Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais. Universidade Federal de Maringá. Maringá .2014. Disponível em:<
file:///C:/Users/Fernando/Downloads/TESE_SilviaTFrizzarini.pdf>Acesso em 10/03/2016.

GALPERIN, P.I. Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45- 64, may/june 1989.

GIOVANNI, José Ruy, José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr. *Matemática fundamental*. Editora FTD. São Paulo. 1994.

HUETE, J.C. Sánchez & BRAVO, J.A.Fernández. *O Ensino da Matemática: Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas*. Editora artmed. 2º edição. Porto Alegre 2006.

IEZZI, Gelson et al. *Matemática e Realidade*. Editora Saraiva/ Editora Atual, 2000.

JESUS, Thamires Belo de. (Des)construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda. Thamires Belo de Jesus. – 2014. Disponível em: < http://educimat.vi.ifes.edu.br/wp-content/uploads/2015/04/MPECM_-Disserta%C3%A7%C3%A3o-de-Mestrado_-Thamires-Belo-de-Jesus_-2014.pdf> Acesso em 10/03/2016.

KELLY, A.G. *A theory of personality: the psychology of personal constructs*. New York: W.W. Norton, 1963.

KIPPER, Daiane Práticas matemáticas visuais produzidas por alunos surdos: entre números, letras e sinais / Daiane Kipper. UNISC – 2015. Disponível em: < <http://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/811/1/DaianeKipper.pdf>> Acesso em 10/03/2016.

DADA, Zanúbia. *Matemática em Libras*. Edição nº9/2012. Revista Editora Arara Azul. Disponível em: < <http://editora-arara-azul.com.br/site/admin/ckfinder/userfiles/files/Artigo%2006%20da%20RVCS%20n%C2%BA%2009%20ZAN%C3%9ABIA%20DADA.pdf>> Acesso em 10/03/2016.

JUNIOR, Dejahyr Lopes. *Função do 1º grau: Um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio*. UFMGS. 2006. Disponível em: < <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/704/1/Dejahyr%20Lopes%20Junior.pdf>> Acesso em 08/12/2015.

LACERDA, Cristina B. F. de. Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos. *Cad. CEDES* [online]. 1998, vol.19, n.46, pp.68-80.

NEVES, Maria Janete das. *A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos*. Universidade Federal do Pará. 1998. Disponível em: < http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2879/1/Dissertacao_ComunicacaoMatemáticaSala.pdf> Acesso em 10/03/2016.

NUNES, T; MORENO, C. Solving word problems with different ways of representing the task. *Equals. Mathematics and Special Educational Needs*, 3(2), 15-17, 1997.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MURRAY THOMAS, R. Comparing Theories of Child Development, Third Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, 1993.

RADFORD, L. (2008). Iconicity and Contraction: A Semiotic Investigation of Forms of Algebraic Generalizations of Patterns. ZDM - The International Journal on Mathematics Education.

RADFORD, L. (2010). Signs, gestures, meanings: Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello, F. (Eds.), Proceedings of the Sixth Conference of European Research in Mathematics Education (CERME 6) (pp. XXXIII - LIII). Université Claude Bernard, Lyon, France.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio. Um estudo sobre a construção do conceito de função. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, 2000.

RIBEIRO, Jackson. Matemática - Projeto Radix. Editora Scipione. São Paulo, 2010.

SALAMANCA, declaração de. *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 21/11/2014.

SCANO, Fábio Correa, Função Afim: Uma sequência didática envolvendo atividades com GeoGebra - PUC-SP, 2009.

SALES, Elielson Ribeiro de. A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos. Rio Claro. UNESP. 2013. Mores, 2001. Disponível em: < <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/102118>> Acesso em 10/03/2016.

SALES, Elielson Ribeiro de, Miriam Godoy Penteadó e Amanda Queiroz Moura. A Negociação de Sinais em Libras como Possibilidade de Ensino e de Aprendizagem de Geometria . Revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1268-1286, dez. 2015. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n53/1980-4415-bolema-29-53-1268.pdf>> Acesso em 10/03/2016.

SANTOS, Carlos Alberto Marcondes dos, Nelson Gentil, Sérgio Emílio Greco. Matemática. Editora ática. São Paulo. 2003.

SILVA, Marcio Antonio da; PIRES, Célia Maria Carolino. Organização curricular da Matemática no Ensino Médio: a recursão como critério. Ciências & Educação, Bauru, v. 19, n. 2, p. 249-266, abr. 2013.

SPENCER, Patrícia Elizabeth, Marc Marschark, Jennifer Adams & Patricia Sapere. Evidence-based practice in educating deaf and hard-of-hearing children: teaching to their cognitive strengths and needs. 2010. European Journal Of Special Needs Education.

TRALDI JR, A. Um olhar para educação de Surdos. XVII ENDIPE 2014. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE, 2014. Disponível em: <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro3/459%20UM%20OLHAR%20PARA%20A%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20DE%20SURDOS.pdf>> Acesso em 22/08/2016.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Alberto P. As ideias da álgebra. São Paulo: Atual, 1995.

VYGOTSKY, L. S – Fundamentos de Defectologia. Tomo 5; Editorial Pedagógica, Moscú 1983; De la presente edición Visor Dis. S.A, Madrid, 1997.

VYGOTSKY, L.. Obras escogidas V – Fundamentos da defectología. Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor. 1997. (Coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os anos de 1924 a 1934).

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e linguagem. São Paulo: Martins. Fontes, 2001.

ANEXOS



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus São Paulo

Eliane Ferreira Batista

**ESTRATÉGIAS UTILIZADAS POR UM GRUPO DE ESTUDANTES SURDOS AO
RESOLVER ATIVIDADES ENVOLVENDO NOÇÕES DE FUNÇÃO**

Produto final da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campos São Paulo orientado por Prof. Dr. Armando Traldi Júnior.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	121
2 A PESQUISA.....	122
3 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES.....	122
3.1 PRIMEIRO MOMENTO.....	123
3.2 SEGUNDO MOMENTO	127
3.3 TERCEIRO MOMENTO	130
3.4 QUARTO MOMENTO.....	132
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	138

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um Produto final que faz parte de uma pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo com intitulada "Estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades envolvendo noções de função" tendo como objetivo verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento.

Diante da pesquisa realizada, é possível afirmar que embora existam documentos com força de lei que garante uma educação de qualidade para todos, os materiais pedagógicos e pesquisas acerca do processo de ensino e aprendizagem para estudantes surdos ainda são insuficientes.

Dessa forma, este trabalho apresenta sugestões de atividades para serem trabalhadas com estudantes surdos ou ouvintes ao estudar noções de função. Será apresentado comentários referente as análises e aos resultados da pesquisa desenvolvida. Embora esta pesquisa tenha sido desenvolvida com um grupo de estudantes específico, estes resultados podem trazer elementos que colaborem para o processo de ensino e aprendizagem de noções de função para outros estudantes.

É importante destacar, fundamentado em Vygotsky (2001) que pensamento e linguagem estão intimamente relacionados, sendo quase impossível diferenciar se um fenômeno se trata de um pensamento ou de uma linguagem. Este autor afirma também que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo (Vygotsky, 2001, p. 02).

Entende-se que a língua com que o estudante utiliza está associada com a forma que o estudante pensa, desenvolve as atividades e até mesmo define suas estratégias. Deve-se considerar em relação ao estudantes surdo que este utiliza a Libras como primeira língua e a língua portuguesa como segunda língua.

Além dessa consideração, vale destacar que segundo Campello (2008) é importante fornecer aos estudantes surdos o uso de recursos visuais no processo de ensino e aprendizagem, considerando que estes, por ser proficiente em Libras, uma

língua viso-gestual, requer a utilização de imagens e signos como base para construção de conceitos.

2 A PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola bilíngue de São Paulo, com um grupo de 8 estudantes surdos, fluente em Libras, matriculados em uma turma de primeiro ano do ensino médio e os instrumentos para coleta de dados se deram por meio de um questionário inicial, protocolo das atividades e observação.

Os estudantes utilizavam uma apostila com os conteúdos das disciplinas e o caderno para outros registros. As atividades foram desenvolvidas em 25 aulas, aproximadamente dois meses.

As análises foram realizadas fundamentadas principalmente com as teorias Pensamento e Linguagem - Vygotsky e Pedagogia Visual - Campello procurando compreender o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos e outros autores e documentos como Usiskin (1995), Lacerda (1998), Bicudo (1999), Cavalcanti (2001), Duval (2003), Barreto (2008), Silva (2009), Caires (2011) e Salamanca (1994), LDB 9394 (1996), PCNs (BRASIL 1997) complementaram e a fundamentação da pesquisa.

É importante destacar que para a compreensão das respostas dos estudantes e análise dos dados foi necessário que a pesquisadora participasse do desenvolvimento das atividades e realizasse as observações a partir da participação dos estudantes e conversas com a professora da turma.

3 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades foram desenvolvidas em quatro momentos. Cada momento foi composto por uma sequência de atividades objetivando fornecer aos estudantes a compreensão de noções de função. As atividades foram embasadas em SCANO (2009).

Esperava-se a partir do desenvolvimento das atividades propostas que os estudantes compreendessem diferentes registros de representação do objeto

matemático função; relação e variação entre grandezas; plano cartesiano e os elementos de um gráfico; resolução de problemas envolvendo noções de função; variação constante de uma função e forma algébrica de uma função.

3.1 Primeiro momento

O objetivo das atividades propostas no primeiro momento foi possibilitar aos estudantes desenvolver a habilidade visual. Campello (2008) afirma sobre a importância de proporcionar um treinamento visual aos estudantes surdos.

Esperava-se com estas atividades que os estudantes compreendessem: (i) diferentes registros de representação do objeto matemático função; (ii) a relação e variação entre grandezas; e (iii) o plano cartesiano e os elementos de um gráfico.

Atividade 1

I. Em uma *lan house*, o preço a pagar pelo cliente consiste em uma taxa fixa no valor de R\$3,00 acrescentado de R\$2,50 por hora adicional, a tabela a seguir representa esta situação, observe:

(Obs: Na tabela de preços o valor a ser pago é alterado apenas na hora inteira, isto é, caso o cliente fique 2h15mim, pagará o preço de 3 horas).

Tempo (horas)	]0,1]	]1,2]	]2,3]	]3,4]	]4,5]	]5,6]
Valor a ser pago por tempo de uso da <i>lan house</i>	R\$3,00	R\$5,50	R\$8,00	R\$10,50	R\$13,00	R\$15,50

Figura 1. Atividade 1 - Item I
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

II. O gráfico a seguir representa o valor a ser pago por um cliente ao utilizar os serviços de uma *lan house*, consistindo em uma taxa fixa, no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora utilizada, vejamos:

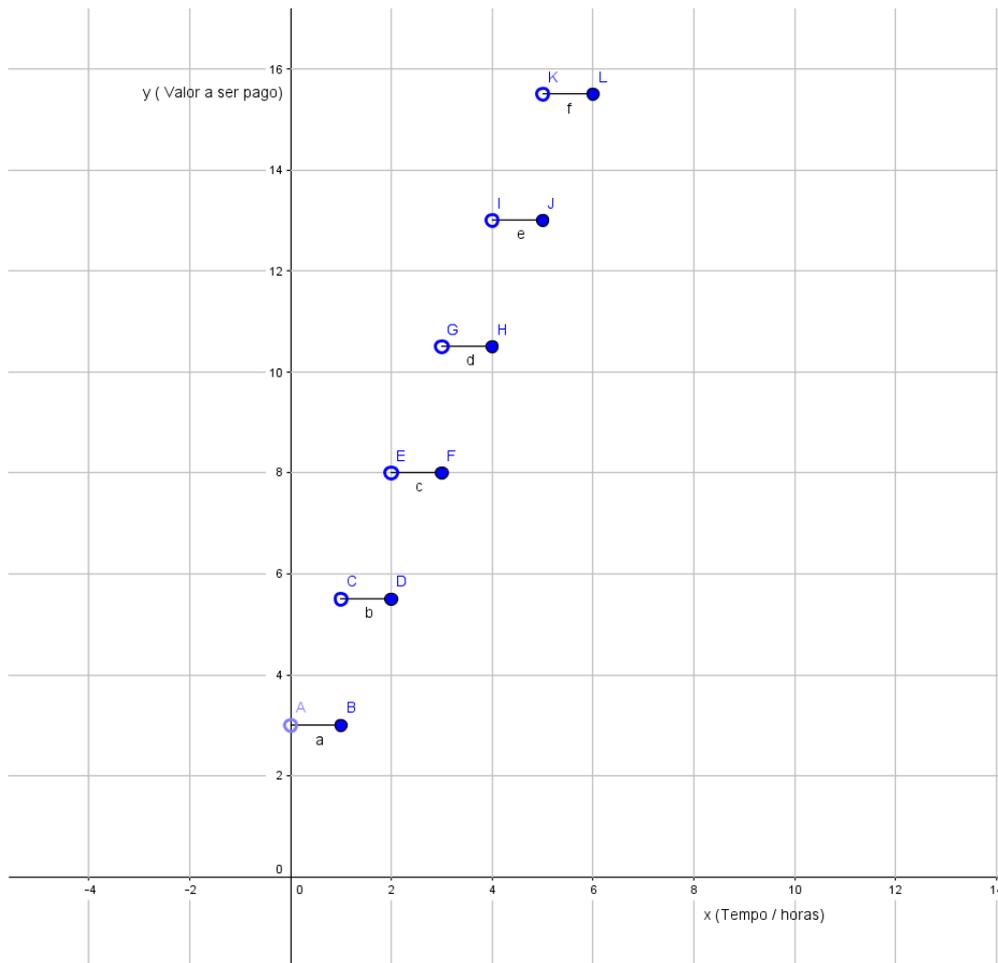


Figura 2. Atividade 1 - Item II
 Fonte: Arquivo da Pesquisadora

III. O diagrama seguinte corresponde ao valor a ser pago na utilização de uma *lan house*, sendo uma taxa fixa no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora adicional:

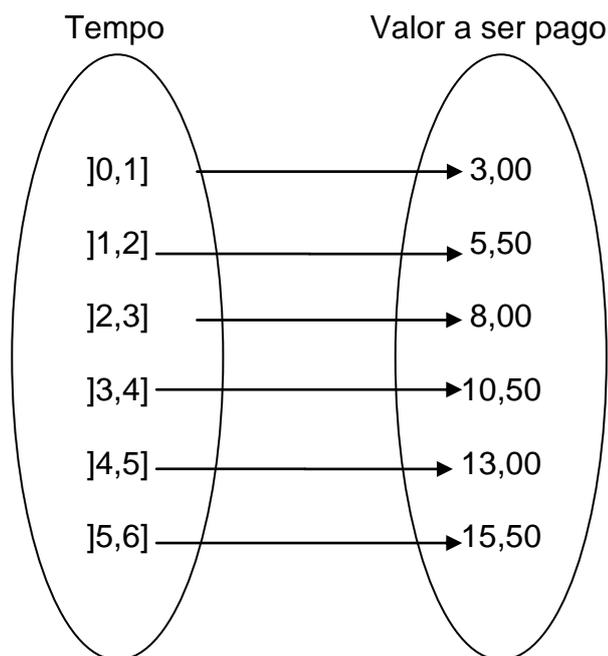


Figura 3. Atividade 1 - Item III
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

Após a observação da tabela, do gráfico e do diagrama, responda às seguintes questões:

- Há relação entre a tabela, o gráfico e o diagrama? Caso sim, quais são essas relações?
- Qual dos três itens (tabela, gráfico e diagrama) proporciona uma melhor compreensão?

Atividade 2

Observe o gráfico apresentado e responda as questões a seguir:

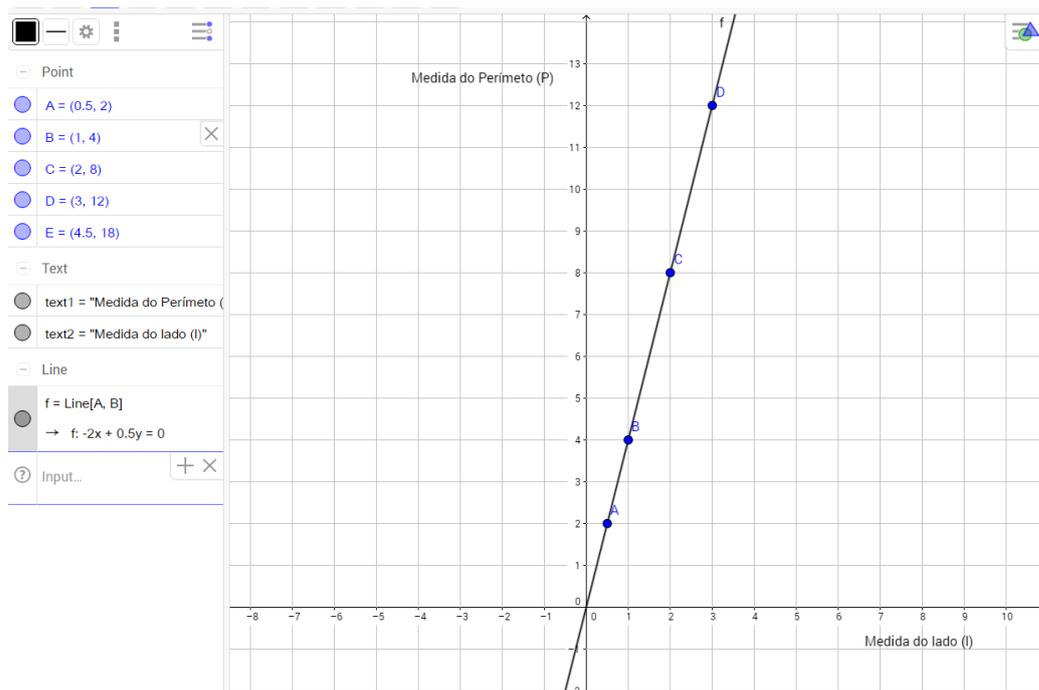


Figura 4. Atividade 2
Fonte: Arquivo da Pesquisadora

a) Observando o gráfico, que título você sugeria para ele?

Síntese do Primeiro momento

Após o desenvolvimento das atividades do “Primeiro momento”, é possível afirmar que quatro dos estudantes perceberam que diferentes registros de representação correspondem ao mesmo objeto matemático, conforme tratado por Duval (2003). Destaca-se que sete dos oito estudantes compreenderam quais eram as grandezas envolvidas, “perímetro e lado”, a partir das respostas apresentadas na atividade. Pode-se afirmar que a atividade solicitando a investigação a partir dos aspectos visuais, conforme posto na teoria de Campello (2008) podem ter contribuído para uma melhor compreensão por parte do estudante. Também vale destacar que foi necessário uma habilidade diferenciada por parte da pesquisadora para poder entender as respostas por escrito destes estudantes, visto que eles têm como primeira língua, a Libras, e não possuem proficiência na escrita da Língua Portuguesa, tendo a construção das suas frases escritas apoiadas em Libras.

Vygotsky (2001, p.02) afirma que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo. Para este autor existe uma relação entre as ideias que as pessoas desenvolvem e o que dizem ou escrevem.

3.2. Segundo momento

O objetivo deste momento é apresentar aos estudantes problemas envolvendo noções de função. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997, p.32), a resolução de problemas pode ser vista como ponto de partida da atividade matemática em contrapartida à simples resolução de procedimentos e ao acúmulo de informações, uma vez que possibilita aos estudantes a mobilização dos conhecimentos e o gerenciamento das informações que estão ao seu alcance.

Neste momento foram propostas aos estudantes atividades com a expectativa de verificar quais estratégias eles utilizam para resolver as atividades: cálculo numérico, apoio em figuras, representação algébrica, cálculo mental e, se os mesmos observam, identificam padrões e generalizam, a partir dos dados do problema.

Atividade 3

O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado. Nessas condições responda⁹:

- a) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 1cm de lado?
- b) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 2 cm de lado?
- c) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 5,5 cm de lado?

⁹ Fonte: Scano (2009)

d) Qual é a medida de cada lado de um quadrado que tem 24 cm de perímetro?

e) Escreva uma sentença matemática que represente o perímetro de qualquer quadrado e justifique sua resposta.

Atividade 4

João construiu uma máquina interessante. Ela está programada para multiplicar por menos dois todos os números que nela entrar. Por exemplo, se entrar o número 2, sairá o número -4. "Se entrar o número -2, sairá o número 4".¹⁰

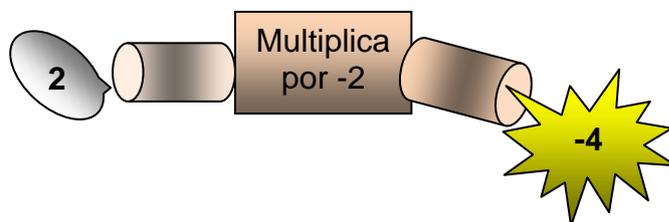


Figura 5. Atividade 5

Responda:

- a)** Se entrar o número 3, qual número sairá?
- b)** Se entrar o número 0 (zero), qual número sairá?
- c)** Se entrar o número -4, qual número sairá?
- d)** Escreva uma sentença matemática que represente a saída da máquina para qualquer número de entrada e justifique a resposta.

¹⁰ Fonte: Scano (2009)

Atividade 5

A locadora de veículo *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: uma taxa fixa de R\$90,00, mais R\$1,50 por quilômetro rodado. Nessas condições responda: ¹¹

- a) Qual é o preço a ser pago por uma pessoa que alugue um carro e percorra 100 km?
- b) Qual é o preço a ser pago por uma pessoa que alugue um carro e percorra 200 km?
- c) Uma pessoa que pagou R\$540,00 percorreu quantos quilômetros?
- d) Escreva uma sentença matemática que represente o valor a ser pago a partir da quantidade de quilômetros rodados e justifique sua resposta.

Atividade 6

Na casa de uma família, gasta-se sempre cerca de 0,5 kg de gás de cozinha por dia. Sabendo que um botijão de gás para uso doméstico tem 13 kg, responda: ¹²

- a) Qual é a massa que resta no botijão, após um dia de uso?
- b) Qual é a massa que resta no botijão, após uma semana de uso?
- c) Qual é a massa que resta no botijão, após um dez dias de uso?
- d) Qual é a massa que resta no botijão, após um mês de uso?
- e) Quantos dias são necessários para consumir a metade do gás?
- f) Escreva uma sentença matemática que represente a quantidade de gás restante no botijão, após cada dia de uso e justifique sua resposta.

Síntese do segundo momento

Após o desenvolvimento das atividades propostas no segundo momento foi possível perceber que os estudantes compreenderam a relação entre as grandezas

¹¹ Fonte: Scano (2009)

¹² Fonte: Scano (2009)

perímetro e lado. Foram observadas estratégias de resolução das atividades propostas com cálculo numérico e cálculo mental, segundo os PCN's (1997, p.78) nas atividades de resolução de problemas é comum que os estudantes construam registros numéricos para expressar os procedimentos de cálculo mental que utilizam. Estas estratégias são base para o cálculo escrito e compreensão de objetos matemáticos. Outra estratégia utilizada se deu com o apoio de desenhos para resolver a atividade, segundo Cavalcanti (2001, p.127), o uso do desenho é um importante recurso para o ensino da matemática. Verificou-se nas atividades propostas no segundo momento que os estudantes obtiveram sucesso na escrita da sentença matemática que representa as diferentes funções, de cada situação, de acordo com Usiskin (1995, p.13-17) esta compreensão é importante para o estudo da álgebra.

3.3 Terceiro Momento

No terceiro momento retomamos algumas atividades trabalhadas no início da sequência, buscando retomar as funções apresentadas nas atividades anteriores e também proporcionar condições para a compreensão gráfica de uma função.

Este momento de atividades foi desenvolvido com o uso do *software GeoGebra* e as atividades foram realizadas em grupo por conta do número de equipamentos disponíveis. Bicudo (1999) considera importante o computador como uma ferramenta para o ensino.

Esperava-se com estas atividades que os estudantes conseguissem (i) realizar a construção do gráfico de uma função por meio do *software GeoGebra* e (ii) analisá-lo a partir das ferramentas disponíveis no *software GeoGebra*.

Atividade 7

Na atividade 2, vimos que "O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado". Dessa forma $p(x) = 4x$ pode representar o perímetro de qualquer quadrado em função da medida de seu lado, ou seja, para um quadrado com a medida do lado igual a 1cm, temos que $p(1) = 4 \cdot 1 = 4$, perímetro igual a 4

cm. Em que $(1, 4)$ pode representar um par ordenado que por sua vez pode ser representado em um plano cartesiano por um ponto.¹³

a) No GeoGebra, marque dois pontos, A e B, que representem pares ordenados da função $p(\ell) = 4\ell$. (Obs: Para inserir os pontos, clique sobre a opção “ponto” no *software* GeoGebra e digite os pontos no campo de entrada).

b) Registre as coordenadas desses pontos: A(,) e B(,).

c) Trace uma reta por esses dois pontos e mostre sua equação. Qual a relação dessa equação com a função? Obs: Para inserir uma reta, clicar no botão reta, em seguida, clicar sobre dois pontos.

d) Considerando a função que determina o perímetro, o que os valores do eixo x representam? E os valores do eixo y?

e) Marque um ponto C sobre essa reta. Movimente este ponto sobre a reta e registre o que você observa em relação aos valores das coordenadas desse ponto.

Atividade 8

Vimos na atividade 5 que a locadora de veículos *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: taxa fixa de R\$ 90,00, mais R\$ 1,50 por quilômetro rodado, em que a representação algébrica é dada por $c(d) = 90 + 1,50 \cdot d$.¹⁴

a) No *GeoGebra*, determine dois pontos A e B, que representem pares ordenados da função $c(d) = 90 + 1,50 \cdot d$.

b) Registre as coordenadas dos pontos A(,) e B(,).

c) Trace uma reta por esses dois pontos e mostre sua equação. Qual a relação dessa equação com a função?

¹³ Fonte: Scano (2009)

¹⁴ Fonte: Scano (2009)

d) Considerando a função que determina o custo do aluguel, o que os valores do eixo x representam? E os valores do eixo y?

e) Marque um ponto C sobre essa reta. Movimente este ponto sobre a reta e registre o que você observa em relação aos valores das coordenadas desse ponto.

Síntese do Terceiro Momento

Em síntese nota-se que os estudantes compreenderam a construção do gráfico de uma função e exploraram os elementos do gráfico a partir das ferramentas apresentadas no *software GeoGebra*. Segundo Campello (2008) esses aspectos visuais, são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. O uso de *softwares* e outras tecnologias está previsto nos PCNs para o ensino da matemática buscando mudar o paradigma de ensino e aprendizagem PCNs (Brasil 1998, p.41) e segundo Bortolossi (apud Caires, 2011) o *software GeoGebra* é uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem de matemática por possibilitar o dinamismo.

3.4 Quarto Momento

No quarto momento foi proposto aos estudantes uma retomada e avaliação da sequência. Esperava-se que os estudantes conseguissem (i) compreender alguns conceitos de uma função, como a variação constante apresentada em uma situação e resolução das atividades a partir da função, (ii) encontrar a forma algébrica de uma função e desenvolver as atividades propostas, (iii) reconhecer a variação das grandezas contidas nas atividades já estudadas anteriormente e (iv) elaborar uma situação em que os resultados da relação entre as grandezas caracterizasse uma função.

Atividade 9

A locadora de veículo *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: uma taxa fixa de R\$90,00, mais R\$1,50 por quilômetro rodado. Observe a tabela e o gráfico que corresponde essa situação: ¹⁵

I)

Quilômetro rodado	À partir de 0.	5	10	15	20	25
Valor a ser pago em relação a quantidade de quilômetro rodado. (R\$)	R\$90,00	R\$ 97,50	R\$ 105,00	R\$ 112,50	R\$ 120,00	R\$ 127,50

Figura 6. Atividade 9 - Item I

Fonte: Tabela elaborada pela pesquisadora a partir da atividade de Scano (2009)

II)

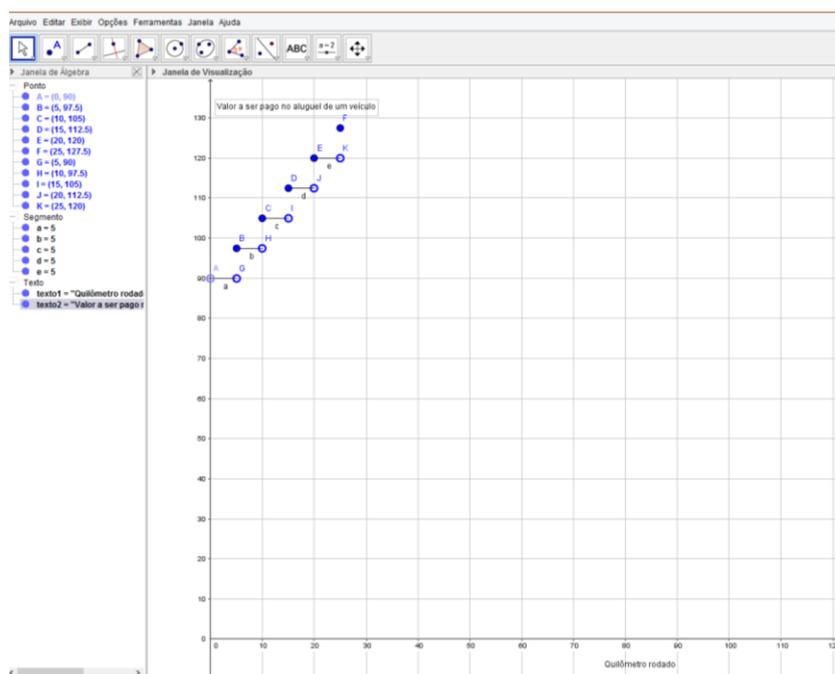


Figura 7. Atividade 9 - Item II

Fonte: Gráfico elaborado pela pesquisadora a partir da Atividade de Scano (2009)

Resposta:

a) Qual é a variação do valor pago em relação ao quilometro rodado, a cada 5 km rodado?

¹⁵ Fonte: Scano (2009)

b) Qual valor a pagar por um cliente que rodou 30 quilômetros?

João foi contratado pelo seu vizinho para molhar seu jardim enquanto este viajava. Ele cobrou uma taxa fixa de R\$100,00 pelo seu serviço, mais R\$5,00 por hora trabalhada até ele voltar. O valor que seu vizinho lhe pagou, quando retornou, foi em função do número de horas trabalhadas. Observe a tabela e o gráfico que representam esta função: ¹⁶ (Obs: Será considerado apenas a hora inteira)

I)

Tempo de trabalho (horas)	5	10	15	20
Valor a ser pago (reais)	R\$125,00	R\$150,00	R\$175,00	R\$200,00

Figura 8 . Atividade 10 - Item I

Fonte: Tabela elaborada pela pesquisadora a partir da Atividade de Junior (2006)

II)

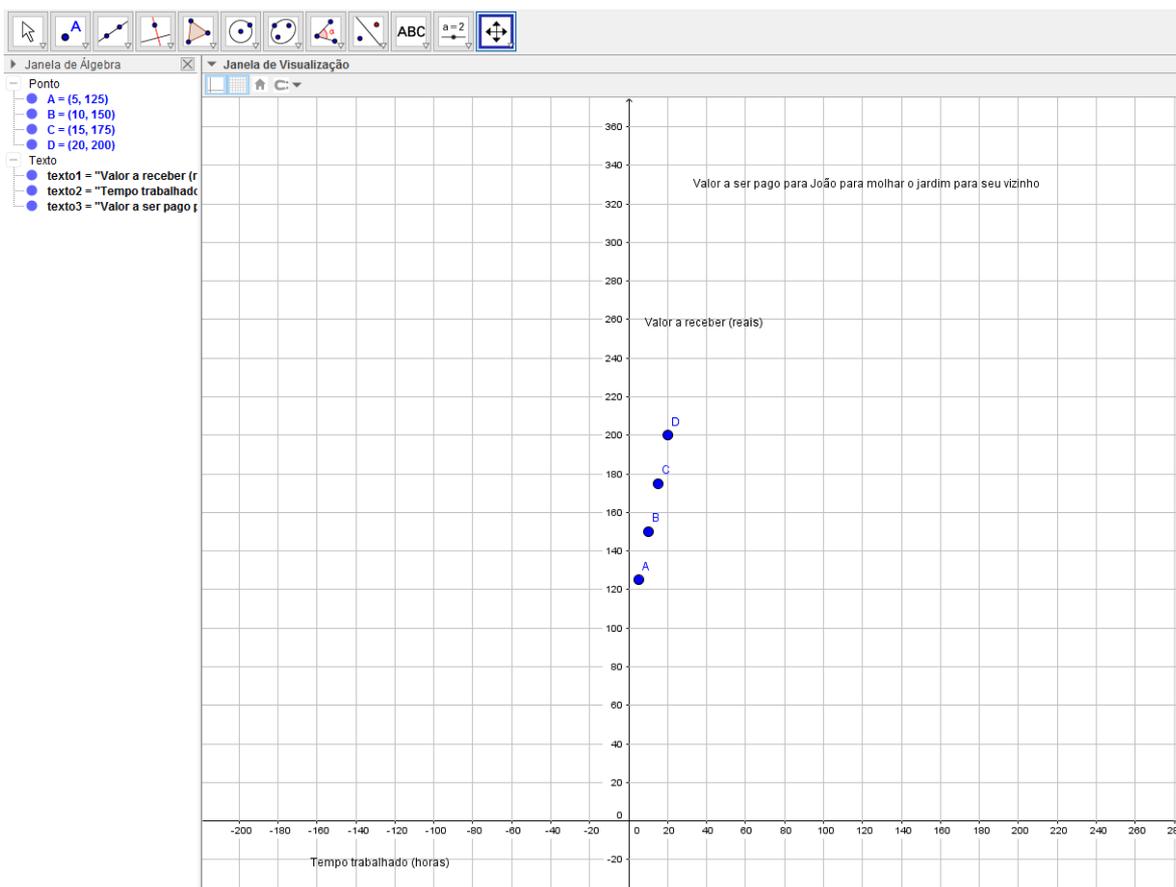


Figura 9 . Atividade 10 - Item II

Fonte: Gráfico elaborado pela pesquisadora a partir da Atividade de Junior (2006)

¹⁶ Fonte: Junior (2006)

Responda:

- a) Qual é a variação do valor pago a cada hora trabalhada?
- b) Quanto o senhor João vai receber se ele trabalhar 5 horas?

Atividade 11

- b) Observe as outras situações já estudadas e verifiquem a variação entre as grandezas.
- b) Elabore uma situação em que os resultados da relação entre as grandezas caracterizem uma função.

Síntese do Quarto Momento

Neste momento de atividades verificou-se que os estudantes compreenderam alguns aspectos de noção de função, como a variação entre as grandezas apresentadas nas situações, forma algébrica da função, regularidades a partir dos valores apresentados nas tabelas por meio de operações de subtração e cálculo mental. Segundo Barreto (2008 p.1), o conceito de função é considerado um dos mais importantes da Matemática e seus aspectos mais simples estão presentes nas noções mais básicas desta ciência, por exemplo, na contagem. Por meio de cálculos numéricos os estudantes compreenderam a regularidade existente na situação apresentada. Segundo os PCN's (1997, p. 74) ao construir e organizar o repertório básico os estudantes passam a perceber propriedades e regularidades presentes nas operações. Percebe-se que os estudantes fizeram o uso da forma algébrica de uma função para desenvolver a atividade proposta e chegaram na resposta esperada e compreenderam a variação entre as grandezas, segundo Usiskin (1995, p.13-17) estas habilidades são relevantes para o estudo da álgebra.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo é um produto final, parte de uma pesquisa que tem o objetivo de verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas com noções de função destacando aspectos da língua e do pensamento.

Durante a aplicação e desenvolvimento das atividades foi necessário que a pesquisadora entendesse as respostas escritas dos estudantes por meio de diálogos com os mesmos e com a professora da turma, visto que os estudantes se comunicam em Libras e não possuem proficiência na língua portuguesa escrita. Durante o processo de coleta de dados, a pesquisadora fotografava os protocolos e questionava aos estudantes e a professora da turma o que haviam entendido e respondido. Estas informações foram registradas no caderno de campo da pesquisadora.

Verificou-se que o grupo de estudantes relacionou que diferentes registros podem representar uma mesma situação. Sendo explorado os aspectos da visualidade defendido na Pedagogia Visual de Campello. Os estudantes relataram que as atividades apresentadas por meio de tabelas ou diagrama proporcionam uma melhor compreensão que as atividades apresentadas a partir do registro gráfico.

Foi possível aferir que as atividades envolvendo situações problemas podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem destes estudantes. Segundo eles, as atividades que contemplam informações e enunciados em língua portuguesa possibilitam uma melhor compreensão. Observou-se que os estudantes apresentaram dificuldades em relacionar a língua portuguesa - a língua de sinais - e a linguagem matemática no processo de leitura e resolução das atividades propostas.

As atividades envolvendo o uso do *software* GeoGebra proporcionou o envolvimento da turma e contribuiu para que os estudantes pudessem compreender a representação gráfica de uma função e seus elementos. Este *software* apresenta características importantes para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos, visto que possibilita explorar os aspectos visuais, além de

confrontar diferentes registros de representação de um mesmo objeto matemático, em uma única tela, conforme defendido por Duval (2003) e por Campello (2008).

Destaca-se como as principais estratégias utilizadas pelo grupo de estudantes ao desenvolver as atividades propostas: uso do cálculo mental, cálculo numérico, apoio em figuras, utilização de exemplos numéricos ao identificar a forma algébrica de uma função, utilização dos dados das tabelas para encontrar a variação da função e apoio nos enunciados em língua portuguesa para compreender o problema.

É importante destacar a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Observou-se que o papel do professor foi fundamental no processo de construção do pensamento dos estudantes. A sinalização dos enunciados escritos em língua portuguesa para Libras foi primordial para a compreensão destes estudantes, que segundo Campello (2008, p.135) o registro por e com a escrita do português pode ser realizada de forma mecânica sem “nada dizer”. Algumas palavras como, "função", foi necessário apresentar o significado, pois os estudantes não conheciam palavras e conceitos específicos da matemática. Foi possível perceber que a língua tem o papel crucial na construção do pensamento matemático.

Ao final da sequência das atividades houve uma evolução no processo de ensino e aprendizagem do estudo de função. Os estudantes foram se apropriando das noções de função, a partir da compreensão dos seus diferentes registros de representação, da articulação entre estes registros, do entendimento do que é uma grandeza e as possíveis relações entre elas e os elementos da representação gráfica.

Embasado na experiência da pesquisadora como professora de matemática, é possível afirmar que as mesmas dificuldades encontradas com o grupo de estudantes surdos que participaram da pesquisa se assemelham as dificuldades dos estudantes ouvintes.

Espera-se que este estudo possa trazer contribuições para o ensino de matemática de estudantes surdos ao estudar noções de função e subsidiar o trabalho de professores de matemática.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. (2006). *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).

BARRETO, Marina Menna. *Matemática e Educação Sexual: modelagem do fenômeno da absorção/eliminação de anticoncepcionais orais diários*. UFRGS. Porto Alegre. 2007.

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro-SP: Ed. Unesp. 1999. 320 p.

BORGES NETO, Hermínio. et.al. *Manual do Geogebra*. Disponível em: <<http://ftp.multimeios.ufc.br/geomeios/geogebra/manual.htm>>, Acesso em: 27/09/2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado, 1988. <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em 19/04/2015.

BRASIL. *Lei nº 10.436*, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/>>19/04/2015.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática*. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em 22/07/2016.

BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em 23/09/2015;

BUZAR, E. A. S. *A Singularidade visuo-espacial do sujeito surdo: implicações educacionais*. Dissertação de mestrado. Brasília: Faculdade de Educação da UnB, 2009.

CAIRES, V et. al. *Uso do GeoGebra no Ensino de Matemática: Avaliação de Usabilidade e de Aprendizado. II ENINED: Encontro Nacional de Informática e Educação, UNIOESTE, Cascavel-PR. p. 408-417, out. 2011.*

CALDEIRA, Verônica Lima de Almeida. *Ensino de geometria para alunos surdos: um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência Kellyana*. UEPB. 2014. Disponível em:<[file:///C:/Users/Fernando/Downloads/Ver%C3%B4nica%20Lima%20de%20Almeida%20Caldeira%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Fernando/Downloads/Ver%C3%B4nica%20Lima%20de%20Almeida%20Caldeira%20(2).pdf)> Acesso em 10/03/2016.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. *Pedagogia Visual na Educação de Surdos – Mudos*. Tese(Doutorado em Educação)- Programa de pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis.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.

CAVALCANTI, Cláudia. *Diferentes formas de resolver problemas*. In : SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DAVIDSON, E. J. *Evaluation methodology basics*. Thousand Oaks: Sage, 2005.

DUVAL, R. *Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática* In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papyrus, 2003. P.11-33.

DUVAL, R. *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papyrus, p. 11-33, 2003.

GIOVANNI, José Ruy, José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr. *Matemática fundamental*. Editora FTD. São Paulo. 1994.

IEZZI, Gelson et al. *Matemática e Realidade*. Editora Saraiva/ Editora Atual, 2000.

JUNIOR, Dejahyr Lopes. *Função do 1º grau: Um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio*. UFMGS. 2006. Disponível em: <
<http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/bitstream/123456789/704/1/Dejahyr%20Lopes%20Junior.pdf>> Acesso em 08/12/2015.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio. *Um estudo sobre a construção do conceito de função*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, 2000.

RIBEIRO, Jackson. *Matemática - Projeto Radix*. Editora Scipione. São Paulo, 2010.

SALAMANCA, declaração de. *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 21/11/2014.

SCANO, Fábio Correa, *Função Afim: Uma sequência didática envolvendo atividades com GeoGebra* - PUC-SP, 2009.

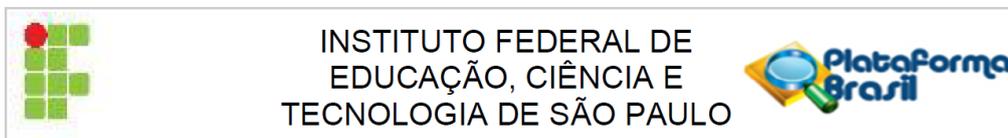
USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Alberto P. As ideias da álgebra. São Paulo: Atual, 1995.

VYGOTSKY, L. S – Fundamentos de Defectologia. Tomo 5; Editorial Pedagógica, Moscú 1983; De la presente edición Visor Dis. S.A, Madrid, 1997.

VYGOTSKY, L.. Obras escogidas V – Fundamentos da defectología. Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor. 1997. (Coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os anos de 1924 a 1934).

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e linguagem. São Paulo: Martins. Fontes, 2001.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Compreendendo o processo de aprendizagem de um estudante surdo.

Pesquisador: Eliane Ferreira Batista

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 48558815.0.0000.5473

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE SAO

Patrocinador Principal: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE SAO PAULO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.265.127

Apresentação do Projeto:

A pesquisa se dará a partir da análise dos dados e registros de um aluno surdo observado dentro do seu ambiente natural de estudo, considerando a identidade do aluno surdo e suas características e desenvolvimento individual. Assim, será considerada a abordagem qualitativa, no qual os dados são coletados no contato direto com as pessoas em seu próprio contexto. A preocupação está voltada para a compreensão de comportamentos, experiências, motivos, crenças, valores, atitudes, aspirações, modo como as pessoas interpretam e dão sentido a determinados aspectos.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme relatado no parecer anterior, os autores apontam como objetivos da pesquisa:

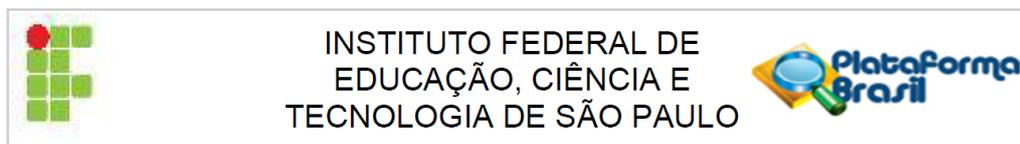
Objetivos Gerais

Compreender o processo de aprendizagem de um estudante surdo, do ensino médio, ao estudar as noções de função afim.

Objetivos específicos:

Identificar as habilidades explicitadas pelo estudante surdo ao estudar o conceito de função-afim.

Endereço: Rua Pedro Vicente, 625
Bairro: Canindé **CEP:** 01.213-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3775-4568 **Fax:** (11)3775-4570 **E-mail:** cep_ifsp@ifsp.edu.br



Continuação do Parecer: 1.265.127

Verificar se as atividades propostas, relacionadas a função afim, propiciam a compreensão por parte do estudante surdo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme relatado no parecer anterior, os autores apontam como Riscos e Benefícios da pesquisa:

Riscos:

De maneira geral entende-se que a pesquisa não oferecerá riscos ao aluno pesquisado.

Benefícios:

Acredita-se que a pesquisa irá contribuir de forma significativa para o aluno pesquisado, embora seja um estudo de caso, acredita-se que estudos futuros acerca do tema poderão contribuir para outros alunos que apresentam as mesmas características do estudante pesquisado. A pesquisa poderá colaborar para uma aprendizagem matemática significativa com destaque nas habilidades e especificidades do estudante pesquisado.

Entende-se que ao final da pesquisa outros estudantes poderão ser beneficiados em relação a aprendizagem matemática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo de caso com tema relevante. A anamnese/questionário não apresenta perguntas com problemas éticos. O cronograma de trabalho apresenta datas coerentes com o desenvolvimento da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está adequado.

Recomendações:

Não há recomendações.

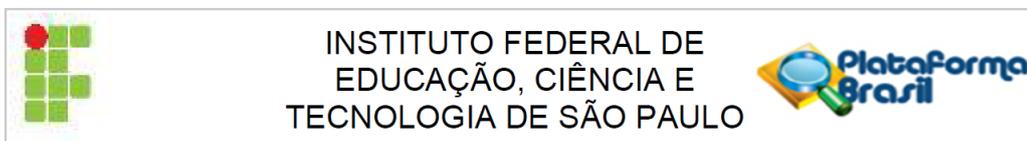
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Os autores do projeto atenderam as solicitações feitas no parecer anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após reunião do colegiado, foi acatado o parecer do relator, com situação aprovado. O projeto,

Endereço: Rua Pedro Vicente, 625
Bairro: Canindé **CEP:** 01.213-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3775-4568 **Fax:** (11)3775-4570 **E-mail:** cep_ifsp@ifsp.edu.br



Continuação do Parecer: 1.265.127

que no momento, foi apresentado em segunda versão, atendeu todas as solicitações de pendência relacionadas quando da análise da primeira versão.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_555352.pdf	12/09/2015 23:21:08		Aceito
Outros	Carta_ao_CEP.pdf	12/09/2015 23:17:07	Eliane Ferreira Batista	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodepesquisa_elianeferreirabatista2_Modificado.doc	12/09/2015 23:16:10	Eliane Ferreira Batista	Aceito
Cronograma	Cronograma_de_Atividades_do_projeto.doc	12/09/2015 23:14:33	Eliane Ferreira Batista	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_elianeferreirabatista.pdf	19/08/2015 22:17:59	Eliane Ferreira Batista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_assentimento_do_menor_ELIANEFERREIRABATISTA.doc	19/08/2015 22:16:40	Eliane Ferreira Batista	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodepesquisa_elianeferreirabatista2.doc	19/08/2015 22:09:52	Eliane Ferreira Batista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_elianeferreirabatista.doc	19/08/2015 21:56:06	Eliane Ferreira Batista	Aceito
Outros	CARTA_APRESENTAÇÃO_COMITE_D E_ETICA_E_PESQUISA_ELIANEFERR EIRABATISTA.pdf	29/07/2015 22:11:00		Aceito
Outros	anamnese_questionario_pesquisa_elianeferreirabatista.doc	29/07/2015 22:10:29		Aceito

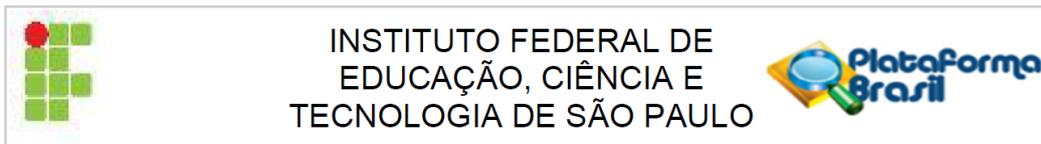
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Pedro Vicente, 625
Bairro: Canindé **CEP:** 01.213-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3775-4568 **Fax:** (11)3775-4570 **E-mail:** cep_ifsp@ifsp.edu.br



Continuação do Parecer: 1.265.127

SAO PAULO, 06 de Outubro de 2015

Assinado por:
Waldecir Paula Lima
(Coordenador)

Endereço: Rua Pedro Vicente, 625
Bairro: Canindé **CEP:** 01.213-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3775-4568 **Fax:** (11)3775-4570 **E-mail:** cep_ifsp@ifsp.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

ANAMNESE / QUESTIONÁRIO

1- Identificação

Nome do adolescente:

Data de nascimento:

Idade:

Sexo:

2- Histórico Familiar:

2.1- Quantos filhos você tem? Qual a idade e o sexo?

2.2- Quantas pessoas surdas ou com baixa audição há na família?

2.3- Hábitos Familiares:

	Sempre	Algumas vezes	Raramente	Nunca
Lêem revistas				
Lêem jornais				
Lêem livros				
Freqüentam cinema				
Outros (especificar)				

3- Histórico de Vida do Adolescente:

Concepção:

3.1- A criança foi desejada? SIM() NÃO ()

Idade da mãe:

Idade do pai:

3.2- Os pais tinham alguma expectativa em relação ao sexo do bebe?

3.3- Duração da gestação: _____ Fez pré-natal? _____

3.4- Como foi o parto? () Normal () Cesariana () Fórceps

3.5- Houve alguma complicação durante o parto?

3.6- Foi necessário utilizar algum recurso?

() oxigênio () ressuscitador () transfusão sanguínea () outros

3.7- A mãe apresentou algum problema durante a gravidez?

() emocional () queda mês () medicamentos controlados

() infecção () rubéola () sarampo () toxoplasmose () outro

3.8- O adolescente apresenta algum problema de saúde?

Qual?

3.9- Toma ou já tomou algum remédio controlado?

3.10- O adolescente faz ou já fez algum tipo de tratamento?

Qual? Onde?

Continua o tratamento?

4- Desenvolvimento da Criança:

4.1- Com quanto tempo:

Sustentou a cabeça: Sentou:

Engatinhou: Andou?

Depois que começou a andar, parou de fazê-lo em alguma ocasião?

Qual?

Aceitou alimentos sólidos-

Deixou de receber lactância materna?

4.2- Linguagem:

Em algum momento demonstrou oralidade?

4.3- Esfíncteres:

Com que idade controlou a urina durante o dia? E a noite?

Com que idade controlou as fezes durante o dia? E a noite?

Como foi educado para adquirir o controle?

Depois que conseguiu controlar os esfíncteres, deixou de fazê-lo em alguma ocasião?

5- Comportamentos e Hábitos:

5.1- Como é o seu comportamento:

Em casa?

Com a mãe?

Com o pai?

Com os irmãos?

Na escola?

Na casa de parentes?

Brincando com colegas?

Em festas?

Na casa de pessoas amigas?

5.2- Compartilha objetos?

5.3- Gosta de brincar com outros adolescentes?_____ De que idade?

Preferência por sexo?

5.4- Tem preferência por algum tipo de brincadeira? Qual?

6- Questionário Socioeconômico:

6.1- Mora em casa:

() Própria () Alugada () Financiada () Empréstada

6.2- Quantos cômodos tem a casa? Para quantas pessoas?

6.3- Renda familiar em salários mínimos:

() Menos de 1 () 1 () 1 a 2 () 2 a 3 () 3 a 5 () 5 a 10 () mais de 10

6.4- Possui convênio médico? () Sim () Não Qual?

6.5- Assinale abaixo, quais objetos a família possui:

	Não tem	Possui 1	Possui 2	Possui 3 ou mais
Automóvel				
Banheiro				
Bicicletas				
DVD				
Geladeira				
Máquina de lavar roupas				
Moto				
Computador				
Tanquinho				
Telefone celular				
TV a cores				
TV preto e branco				
Vídeo Game				

7- Informações Escolares:

7.1- Quais escolas freqüentou?

Ano	Idade	Série	Escola	Desempenho

7.2- Atitude dos pais em relação à escola: Acompanham? Como vêm a parceria escola/família?

7.3 - Como o adolescente interage com as disciplinas escolares?

7.4 - Qual disciplina que mais aprecia?

7.5 - Qual disciplina tem maior facilidade?

7.6 - Qual disciplina tem maior dificuldade?

7.7. Como o adolescente se dá com questões relacionadas a matemática?

7.8 - Quais são os sonhos e expectativas do adolescente em relação a escola, faculdade e emprego?

7.9 - Qual é a relação com os professores de matemática que já teve?

7.10 - Algum o chamou mais atenção? Qual? Por quê?

8 - LIBRAS

8.1 - Desde quando usa LIBRAS?

8.2 - Desde quando estuda em escola Bilíngue (LIBRAS como primeira língua)?

8.3 - Para você, qual é a importância de estudar com a LIBRAS sendo sua primeira língua?

9- Observações ou laudos que não constam nesta anamnese e julga ser importante.

10- Reações emocionais do (s) entrevistados durante a entrevista.
Relembrar cada fase foi importante

11. Informações complementares: