



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

FÁBIO JÚNIOR DA SILVA CASTRO

TUTORIAL DO *SOFTWARE TUXMATH*: uma multimídia em Libras

Belém
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

FÁBIO JÚNIOR DA SILVA CASTRO

TUTORIAL DO *SOFTWARE TUXMATH*: uma multimídia em Libras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Prof.º Dr. Elielson Ribeiro de Sales.

Belém
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C355t

Castro, Fábio Júnior da Silva

Tutorial do software tuxmath : uma multimídia em Libras / Fábio Júnior da Silva Castro. — 2018
105 f. : il. color

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) , Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales

1. Surdo. 2. Informática. 3. Matemática. 4. Acessibilidade. I. Sales, Elielson Ribeiro de, *orient.* II. Título

CDD 370

FÁBIO JÚNIOR DA SILVA CASTRO

TUTORIAL DO SOFTWARE *TUXMATH*: uma multimídia em Libras

Banca examinadora:

Prof.º Dr. Elielson Ribeiro de Sales - Orientadora/Presidente
PPGDOC/IEMCI/UFPA

Prof. Dr. Jesus de Nazaré Cardoso Brabo - Membro Titular Interno
PPGDOC /IEMCI/UFPA

Prof. Dra. Ivanete Maria Barroso Moreira - Membro Titular Externo
DEES/UEPA

Prof. Me. Edson Pinheiro Wanzeler – Doutorando Convidado
PPGECM/UFPA

Data da defesa: 16/05/2018

Belém
2018

À minha filha Ayla Castro

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me conceder a vida e me proporcionar Pais maravilhosos, **Maria Luiza e Paulo Castro** (*in memoriam*), que não mediram esforços para que eu pudesse estudar.

Ao meu orientador Elielson Sales, por nortear os caminhos trilhados.

A minha esposa Maria da Paixão, por ter apoiado todas as minhas decisões para que eu pudesse concluir esta pesquisa. E principalmente por ter, ao longo desta pesquisa, dado-me o maior presente, minha filha **Ayla Castro**, amor incondicional.

Ao amigo José Sinésio, que acreditou na minha pesquisa e foi peça fundamental na construção do produto educacional.

Aos amigos que conheci nesse percurso, tanto na minha turma de 2016, quanto na turma de 2015. Os quais, nas trocas de informações e discussões contribuíram muito para a aquisição de novos conhecimentos.

Aos colaboradores André Freitas e Katia Santos, que deixaram a pesquisa com mais qualidade.

A toda minha família, aos membros do grupo Ruaké e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para esta pesquisa e torceram/torcem por mim.

“O desenvolvimento de funções psicológicas superiores, para Vygotsky, não é algo que ocorre “naturalmente”, de um modo automático — requer mediação, cultura, um instrumento cultural. E o mais importante desses instrumentos culturais é a língua”

(SACKS, 2010, p. 92).

RESUMO

A presente pesquisa de abordagem qualitativa surgiu a partir das experiências vivenciadas na docência e de observação em relação à carência de acessibilidade de recursos da informática à pessoa surda. Objetivamos produzir um tutorial em Libras do *software TuxMath* em formato de uma multimídia, como apoio pedagógico e didático para professores e alunos surdos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática. Adotamos como referencial teórico autores como Felipe (2013), Goldfeld (2002), Lacerda (2006), Quadros (2007), Stumpf (2010) Strobel (2007), Almeida (2006), Arroio (2013), Moura (2015), Perlin (2008), Skliar (2013), Frizzarini (2014), Borba (1999), Tikhomirov (1972). Os dados foram produzidos no Laboratório de Ensino e de Produção de Multimídia da Universidade Federal do Pará (UFPA), por meio de filmagem em encontros com um professor surdo de matemática, colaborador da pesquisa, que explicou as funções do *software TuxMath*, em Língua Brasileira de Sinais, sendo tais dados editados para a produção da multimídia que compõe o produto educacional desta dissertação. Posterior às filmagens e edição dos dados, foi realizada uma discussão com ênfase ao produto, desde o *software* utilizado, o processo de construção até a elaboração e validação final desse produto, o qual apresenta-se na perspectiva da proposta da educação bilíngue, Libras e língua portuguesa, tendo como relevância a compreensão de uma pessoa surda em relação ao *software*, juntamente com nossas interferências. Concluímos que, tanto os diálogos com autores que fundamentaram a pesquisa, quanto a materialização do produto e sua validação, denotam a importância de recursos acessíveis digitais às pessoas surdas, as quais vivem em um mundo ouvinte, mas que seu meio de comunicação se dá principalmente pelo canal visual espacial. Dessa forma, entendemos que há uma carência de recursos metodológicos como o que desenvolvemos na área surdez, matemática e informática, que proporcionem à pessoa surda compreender melhor, as diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chaves: Surdo. Informática. Matemática. Acessibilidade.

ABSTRACT

This present research of qualitative approach originated since experiences lived in the teaching process and observation in relation to lack of accessibility computing resources to the deaf person. We aimed to produce a tutorial in sign language as a multimedia format using *TuxMath* software, as a didactic and pedagogical tool for teachers and deaf students involved in the teaching and learning process of the four fundamental operations of mathematics. We adopted as theoretical reference authors such as Felipe (2013), Goldfeld (2002), Lacerda (2006), Quadros (2007), Stumpf (2010) Strobel (2007), Almeida (2006), Arroio (2013), Moura Perlin (2008), Skliar (2013), Frizzarini (2014), Borba (1999) and Tikhomirov (1972). Data were taken in the Laboratory of Multimedia Education and Production of Universidade Federal do Pará (UFPA) through footage of interviews with a deaf mathematics professor, collaborator of this research, who explained the functions of *TuxMath* software in Brazilian Sign Language, the collected data were edited for the multimedia production of the educational product that composes this dissertation. After the filming and editing of acquired data, a discussion was conducted emphasizing the product, from the software used, the construction process to the final elaboration and validation of the final product, which is presented in the perspective of a proposal of bilingual education, Sign and Portuguese languages, having as relevance the understanding of a deaf person in relation to the software, along with our interferences. We conclude that both the dialogues with authors that grounded the research and the construction of the product and its validation, denote the importance of accessible digital resources to deaf people who live in a listening world, but that their means of communication occurs mainly by the visual space channel. Thus, we understand that there is a lack of methodological resources such as the one we developed in deafness, mathematics and computer areas, that provides to the deaf person a better understanding of different areas of knowledge.

Key-Words: Deaf. Computing. Mathematics. Accessibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>FIGURA 1- Primeiro encontro</i>	54
<i>FIGURA 2 - Segundo encontro</i>	55
<i>FIGURA 3 - Terceiro encontro</i>	56
<i>FIGURA 4 - Quarto encontro</i>	57
<i>FIGURA 5 - Quinto encontro</i>	58
<i>FIGURA 6 - Sexto encontro</i>	59
<i>FIGURA 7 - Sétimo encontro</i>	59
<i>FIGURA 8 - Oitavo encontro</i>	60
<i>FIGURA 9 - Vídeo de introdução</i>	68
<i>FIGURA 10 - menu principal</i>	69
<i>FIGURA 11 – submenu 1</i>	69
<i>FIGURA 12 – submenus</i>	70
<i>FIGURA 13 – submenu 2</i>	70
<i>FIGURA 14 – submenu 3</i>	71
<i>FIGURA 15 – Extras</i>	71
<i>FIGURA 16 – Aluno A.</i>	72
<i>FIGURA 17 – Aluno B.</i>	73
<i>FIGURA 18 – Aluno C.</i>	73
<i>FIGURA 19 – Aluno A.</i>	75
<i>FIGURA 20 – Aluno B.</i>	75
<i>FIGURA 21 – Aluno C.</i>	76

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DB	Decibéis
FENEIDA	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
IEMCI	Instituto em Educação Matemática e Científica
IISM	Imperial Instituto dos Surdos Mudos
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
L1	Primeira Língua
L2	Segunda Língua
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LS	Língua de Sinais
LSA	Língua de Sinais Americana
PNEE	Pessoas com Necessidades Educativas Especiais
PPGDOC	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática
TICs	Tecnologia de Informação e Comunicação
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. CAPÍTULO I: A LINGUA DE SINAIS E A EDUCAÇÃO DE SURDOS.....	18
2.1. A INCLUSÃO EDUCACIONAL PARA ALUNOS SURDOS	26
3. CAPITULO II: INFORMÁTICA E MATEMÁTICA - UM OLHAR PARA PESQUISAS NA “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA SURDOS POR MEIO DE RECURSOS DA INFORMÁTICA”	35
3.1. O <i>SOFTWARE TUXMATH</i>	47
4. CAPÍTULO III: METODOLOGIA	51
4.1. ABORDAGEM DA PESQUISA	51
4.2. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS.....	52
4.3. PRODUÇÃO E REGISTRO DOS VÍDEOS	53
5. CAPÍTULO IV: DISCUSSÃO DO PRODUTO	61
5.1. A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO ENQUANTO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA.....	61
5.2. O PRODUTO	67
5.3. VALIDAÇÃO DO PRODUTO	72
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICES	89

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa, intitulada “*TUTORIAL DO SOFTWARE TUXMATH: uma multimídia em Libras*” envolve a temática “educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, foi desenvolvida a partir das vivências na docência da educação básica e da observação da carência de acessibilidade à pessoa surda nos recursos da informática. Assim produzimos um tutorial em Língua Brasileira de Sinais (Libras), do *software TuxMath*, no formato de uma multimídia, a qual subsidiará professores e alunos surdos envolvidos respectivamente no processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática.

Dessa forma minha relação com a temática da pesquisa, começa a partir do curso de licenciatura em matemática, quando em uma das disciplinas do curso, fui apresentado à Libras, e a partir de então começou o interesse por essa língua. No entanto, foi em 2010, já lecionando como professor de Matemática em uma escola do ensino fundamental, que me deparei com um aluno surdo, inserido em uma das turmas que eu ministrava. A princípio não sabia como ensiná-lo, não conseguia comunicar-me com ele, pouco tinha aprendido da Libras na academia. Logo percebi que não sabia “nada” dessa língua e busquei formações complementares.

Percebo hoje, como defendido por Contreras (2002), que naquele momento atuei como professor reflexivo, identificando e buscando soluções para os problemas encontrados. Pois eu meditava sobre minha própria prática e percebia que era preciso ser feito algo por aquela realidade em que me encontrava.

Hoje, olhando mais afundo, de acordo com as ideias de Zeichner (1998), atuei como um profissional crítico, mas essa criticidade aqui na visão desse autor seria mais no contexto da realidade do aluno, o qual iria sair da escola algum momento e o que ele havia de ter aprendido? Era preciso que eu fizesse algo para mudar, se não aquela realidade, mas a realidade de outros alunos em um futuro próximo, pois naquele contexto preocupava-me com a formação do aluno surdo.

Assim, vi a necessidade de buscar formações que me ajudassem no processo de ensino e aprendizagem do aluno surdo. No primeiro momento, busquei suporte na internet para planejar minhas aulas para que essas pudessem ajudar-me a ensiná-lo. Confesso que não consegui ensinar como desejava e o aluno pouco aprendeu nas minhas aulas naquele ano. Sentindo-me angustiado com aquela situação.

No ano seguinte, 2011, não tive aluno com necessidades especiais nas turmas que lecionei, mesmo assim busquei formações iniciando uma especialização na área da educação especial. Neste mesmo ano comecei a estudar também uma licenciatura em informática e ao longo deste curso de informática, ainda em 2011, tive contato com diversos recursos da informática como o *software TuxMath*, trazendo-o para minha pesquisa de mestrado.

Em 2012 iniciei outra especialização, agora em Libras. Neste mesmo ano realizei uma prova de concurso para professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE), onde fui aprovado e classificado, começando a lecionar como professor do AEE em junho de 2013.

Antes de tomar posse e trabalhar como professor do AEE, ainda em 2012, atuando como professor de matemática, cursando Licenciatura em informática e realizando a Especialização em Libras, tive contato com outro aluno surdo. Na escola em que lecionava vivi uma situação problema, pois em uma das minhas aulas levei uma turma para o laboratório de informática para trabalhar com o *software TuxMath*, sendo que nesta turma estava o aluno surdo. Naquele momento, como a escola não tinha intérprete, percebi que se o *software* em questão pudesse ter um tutorial em Libras, possivelmente seria mais fácil para que eu ministrasse aquela aula, que tinha como objetivo reforçar o aprendizado das quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) da matemática.

A partir de então nos cursos de especialização em Libras e especialização em Docência Universitária fiz um artigo e uma monografia respectivamente, que tratavam de temáticas envolvendo a informática e a Libras, para trabalhar em aulas de matemática. Como resultado dessas pesquisas concluídas no ano de 2014, observei que a inserção da informática nas atividades escolares é de fundamental importância. Alunos surdos aprendem sim, seja a matemática ou outra área do conhecimento, desde que sejam trabalhados com metodologias acessíveis, como no caso da informática que tem a possibilidade de atrair os alunos por meio de recursos gráficos, visuais e interativos.

No entanto, percebemos no nosso contexto educacional, que a informática ainda deixa a desejar no aspecto da acessibilidade, por exemplo, quando se trata de usá-la como ferramenta de ensino para surdos, é perceptível que grande parte dos *softwares* ou de recursos da informática não dispõem de ferramentas para promover uma acessibilidade, por exemplo, um *software* que dê a opção “ajuda” ao surdo em Libras, como veremos no decorrer desta pesquisa, mais especificamente no capítulo 2.

Assim, com intuito de contribuir com novas ferramentas educacionais proporcionando mecanismos para formações de professores e também com objetivo de melhorar minha prática

docente, esta busca vem caracterizar o desenvolvimento de minha pesquisa por meio da qual considero os problemas reais da prática docente como nas ideias de Contreras (2002).

Na evolução deste cenário, ingresso no curso de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Ruaké¹. Isto, com a finalidade de realizar minha pesquisa e assim produzir em formato de multimídia um tutorial em Libras do *software TuxMath*, como apoio pedagógico e didático para professores e alunos envolvidos, respectivamente, no processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática.

A pesquisa desenvolvida, configura-se em uma abordagem qualitativa, como nas ideias de Gerhardt e Silveira (2009), que dizem que a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais promovendo transformações, seja descrevendo, compreendendo ou explicando essa a realidade.

Logo em virtude das discussões, a nível de especialização, que já realizei, e que dou continuidade no mestrado, percebo enquanto professor pesquisador, que esta pesquisa de mestrado se direciona a contribuir com a qualidade do ensino de alunos surdos, pois proponho em colaboração com uma pessoa surda, a produção de um tutorial em Libras do *software TuxMath*, por meio de filmagens ocorridas no Laboratório de Ensino e de Produção de Multimídia da Universidade Federal do Pará (UFPA), localizado no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), que visem a acessibilidade desta ferramenta educacional.

Para tanto, em meio ao contexto acadêmico, assim como Alves (2011), vejo que é preciso que enquanto professor pesquisador tenha que me distanciar da minha atividade de professor pesquisador na academia. Porém, ao mesmo tempo tenho que refletir sobre minha prática. Apesar de atividades distintas, vejo a pesquisa tanto no aspecto do professor pesquisador (aquele do contexto da sala de aula), quanto no aspecto de pesquisador na academia (aluno de pós-graduação). Nesse último caso, cursando o mestrado, esses olhares reflexivos foram importantíssimos para que eu pudesse realizar a referida pesquisa com qualidade e assim dar um retorno social para a comunidade escolar tanto no nível da educação básica, enquanto professor, como no nível superior, enquanto pesquisador.

¹ O Ruaké é um Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão do Instituto em Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará. A palavra Ruaké é do vocabulário Tupi e significa: “perto, ao lado, junto”.

Assim sendo, é notório que minha relação com a temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, que trago nessa pesquisa, intitulada “**TUTORIAL DO SOFTWARE TUXMATH: uma multimídia em Libras**” não surge quando ingresso no mestrado. É, na verdade, um processo de experiência na docência aliada à minha formação. Com isso buscamos mostrar, no decorrer dos capítulos, um olhar para as pessoas surdas e para pesquisas que tratam dessa temática, além da abordagem do *software*, em que trouxemos dentro dessa tríade: surdez, matemática e informática.

Nesse sentido, entendemos que o processo educacional para pessoas surdas, por meio de recursos da informática, mais especificamente no que tange a disciplina matemática, a nosso ver apresenta certos problemas no processo de ensino e aprendizagem, não só para os surdos, mas para todos os demais alunos, no entanto para o surdo, este “ainda sente a dificuldade em abstrair, o que potencializa a dificuldade do aprendizado em matemática” (SOUZA, 2009, p. 6).

Quando se fala da educação inclusiva, no que concerne à educação especial, e em particular dos surdos, é notório que vêm ocorrendo pesquisas em prol da melhoria do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é perceptível que durante o processo histórico, o público surdo² em grande parte do tempo, foi tratado perante a sociedade ouvinte como incapaz, não humanizado, como doente (SILVA, 2009). A partir da década de 1990 surgiram importantes diretrizes que refletiram na educação básica brasileira, como as apontadas na Constituição Federal de 1980, na Declaração Mundial em 1990, na declaração de Salamanca em 1994. Desde então essa visão para o ensino e inclusão de surdos está acontecendo em um processo lento, mas contínuo, e não só os surdos, mas o público alvo da educação especial passou a ter um espaço regido por leis.

Ao olharmos para a questão da informática, observa-se que no cenário atual os recursos da informática estão permeando a sociedade. Nesse sentido é preciso que as escolas possam trabalhar utilizando metodologias que proporcionem o desenvolvimento e habilidades acadêmicas dos alunos, para utilizarem os recursos da informática como ferramenta educacional. Em relação à educação de surdos por meio de recursos da informática, Stumpf (2010) diz que a escola precisa aderir às tecnologias, mas que aplique estas de forma que

² "surdo é o indivíduo que tem a perda total ou parcial, congênita ou adquirida da capacidade de compreender a fala através do ouvido" (CARVALHO, 1997, p. 23). Além disso, “na concepção socioantropológica, os surdos constituem grupos sociais que têm interesses, objetivos, lutas e direitos em comum, sendo grupos sociais, como outros quaisquer. Nessa concepção, a surdez não é marcada pela ausência da audição, mas pela diferença linguística e de perceber o mundo”. (SALES, 2013, p. 57)

proporcione um ensino qualitativo, deixando de lado os métodos tradicionais para esse ensino. Consequentemente a escola precisa utilizar a informática como ferramenta para instigar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

É necessário, desta forma, que todos os alunos, independente de suas limitações, tenham acesso aos recursos da informática cabendo à escola e aos professores utilizar dessa ferramenta para proporcionar o desenvolvimento de seus educandos, pois como enfatiza Stumpf (2010, p. 3), “o computador incorporado às novas tecnologias de comunicação deixa de ser um processo ensino/aprendizagem individualizado, para oferecer um ambiente de cooperação, possibilitando a criação coletiva de um conhecimento compartilhado”.

Assim, corroborando com minhas vivências na docência de onde surge minha problemática, aliada ao contexto do processo de ensino e aprendizagem de pessoas surdas, a partir da perspectiva Libras e Língua portuguesa, *que estratégia adotar, no sentido de amenizar ou superar as dificuldades ao ensinar as operações fundamentais da matemática por meio da informática para surdos?*

Tal questionamento norteia esta pesquisa, que tem como objetivo produzir um tutorial em Libras, do *software TuxMath* em formato de uma multimídia, como apoio pedagógico e didático, para professores e alunos surdos envolvidos, respectivamente, no processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática. Assim proporcionando, por meio desta multimídia, uma forma de acessibilidade de um determinado conteúdo matemático aos alunos surdos, para que eles possam, conseqüentemente, por meio de ferramentas como esta, compreendê-lo de forma mais acessível, possibilitando desta maneira uma melhoria no processo de inclusão no ensino e aprendizagem da referida disciplina.

Em virtude dessa relação de educação matemática e surdez verifica-se que o processo de inclusão, que pressupõe uma mudança na forma de conceber a educação, a escola e principalmente o processo de ensino e aprendizagem, exige que se pense a escola como um espaço de todos, na qual o ensino ministrado reconheça, respeite e valorize as diferenças. Nessa escola todos devem ter o acesso, a permanência e o aprendizado significativo, pois “as escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, lingüísticas ou outras” (BRASIL, 2006, p. 18).

Em consequência disso, busca-se alcançar uma sociedade que tenha uma educação mais inclusiva, fazendo-se, então, necessário mudanças de comportamentos sociais, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 47). Nesse sentido, é preciso compreender e aceitar o outro em suas diferenças, abrir horizontes, desejar e realizar mudanças profundas

nas práticas educacionais, proporcionando um ambiente que favoreça a aprendizagem de todos.

No entanto, estudos e pesquisas realizadas por diversos autores (LODI, 2014; LACERDA, 2014; SALES, 2013; STROBEL, 2008; CAMPELO, 2008; SOUZA, 2009; FONSECA, 2009), na área da educação inclusiva apontam as muitas dificuldades que as escolas, e, em especial os professores, manifestam quando se trata da inclusão de surdos. Um dos fatores, dessas dificuldades, é a comunicação entre professores ouvintes e alunos surdos, como é apontado por Campos *et al.* (2003), que nessa situação os professores destacam que existem grandes dificuldades na transmissão de conteúdo. Notando que ainda persiste uma grande dificuldade em se adotar um procedimento pedagógico que inspire práticas de ensino que reconheça e valorize a diversidade.

Sabe-se que incluir alunos surdos nas salas de aulas regulares exige dentre outras coisas, algumas adaptações, como dos conteúdos curriculares em sala de aula por exemplo, pois nem sempre o modo como os professores desenvolvem um conteúdo corresponde a forma como alunos surdos aprendem. E, ministrar aulas para pessoas surdas requer recursos e procedimentos que considerem as suas necessidades educacionais específicas, pois estes têm uma forma própria de se comunicar, que é visual-espacial.

Dessa forma, espera-se que esta pesquisa ao propor a construção de um multimídia em Libras e disponibilizá-la para uso didático por educadores e também pela comunidade surda, possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática. Para que, ao utilizar-se dessa ferramenta, tanto o professor ouvinte ou surdo, quanto o aluno surdo não dependam necessariamente de um intérprete, para que possam utilizá-la em prol do conhecimento. Esta ferramenta terá também um caráter de apoio pedagógico, do tipo tutorial, *software* que “orienta o usuário para uma interação mais produtiva” (MOTTA, 2007, p. 44). Logo, tal ferramenta de ensino facilitará a compreensão e entendimento, bem como o desenvolvimento do potencial desses discentes, proporcionando assim um aprendizado mais significativo. Então se faz necessário “repensar o papel do professor nessa perspectiva pedagógica, integrando as diferentes mídias e outros recursos existentes no contexto da escola” (PRADO, 2005, p. 15).

A referida pesquisa está organizada em quatro capítulos. O Capítulo I, diz respeito à LÍNGUA DE SINAIS E A EDUCAÇÃO DE SURDOS, mostrando momentos ao longo da história das pessoas surdas, enfatizando a evolução da língua de sinais, as lutas pelos seus direitos e uma breve discussão na perspectiva da proposta da educação bilíngue no Brasil.

No Capítulo II, trazemos a discussão sobre INFORMÁTICA E MATEMÁTICA - UM OLHAR PARA PESQUISAS NA “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA SURDOS POR MEIO DE RECURSOS DA INFORMÁTICA. São evidenciadas as influências da informática nas atividades intelectuais, apresentando também um panorama sobre a educação matemática para surdos, por meio da informática no cenário nacional. Por fim explicamos sobre o *software TuxMath*, o qual nos baseamos para criar o produto educacional.

O Capítulo III, diz respeito à METODOLOGIA. Discorremos aspectos da pesquisa como abordagem, recursos humanos e materiais e a produção e registro dos vídeos. Buscamos de forma objetiva mostrar as etapas da pesquisa, que se consolida em uma multimídia como produto final, incluindo vídeos relacionados ao *software TuxMath*, sendo apresentados em Libras.

No Capítulo IV tratamos da DISCUSSÃO DO PRODUTO, onde a princípio mostramos todo o processo de construção do produto. Em seguida apresentamos o produto, em que evidenciamos a relação da construção do produto como ferramenta educacional para surdos, na perspectiva da proposta da educação bilíngue. Por fim apresentamos uma aplicação para validar este produto educacional, que foi realizado com alunos surdos da educação básica.

Finalmente, apresentamos nossas CONSIDERAÇÕES FINAIS, em que retomamos um breve olhar no percurso da pesquisa elencando nossa proposta de produto até sua efetiva produção e validação do produto. Mostrando, dessa maneira, que nossa pesquisa traz grande contribuição para a comunidade escolar e para o meio acadêmico, proporcionando um olhar mais sensível para futuras pesquisas que venham a discutir a acessibilidade à pessoa surda.

2. CAPÍTULO I: A LINGUA DE SINAIS E A EDUCAÇÃO DE SURDOS

Falar hoje sobre a língua de sinais é falar também sobre a evolução desta língua, que se confunde com a história dos surdos. Quando estudamos o cenário histórico internacional, percebemos que desde os tempos mais remotos sempre existiram pessoas surdas. Segundo Sales (2013, p. 43) “a deficiente história da educação de surdos remonta aos povos egípcios, há cerca de 4000 anos, em que se acreditava que os surdos eram pessoas incapazes de aprender”. Nesse contexto, os surdos eram marginalizados perante a comunidade ouvinte, eram categorizados como não humanizados, seguindo a lógica de Aristóteles (384-322 a. C.), pois já que não ouviam, não eram providos de conhecimento. (STROBEL, 2009).

Assim, os surdos têm em sua história um registro negativo. Já no final da Idade Média, no século XIV, têm-se os primeiros relatos da educação dos surdos, onde as famílias nobres contratavam professores que tinham métodos inovadores para educar os surdos. Isto é, eles passaram a ser notados. É citada por Bartolo Della Marca D'Ancona (escritor do séc. XIV) a primeira alusão à possibilidade de que o surdo poderia aprender por meio da Língua de Sinais ou da língua oral. (LOPES, 1997).

No século XVI, segundo Sacks (2010, p. 85) “Pedro Ponce de León, na Espanha quinhentista, os Braidwood na Grã-Bretanha, Amman na Holanda e Pereire e Deschamps na França, foram, todos, educadores ouvintes que com maior ou menor êxito procuraram ensinar alguns surdos a falar”. Ainda no século XVI, segundo Sales (2013) e Strobel (2009), o médico filósofo Girolamo Cardano e o monge Pedro Ponce de León são considerados como os primeiros educadores de surdos, pois utilizavam metodologias para ensinar o surdo a ler, escrever e falar, através da língua de sinais, da escrita e da oralização.

No século XVIII, houve uma separação entre professores oralistas e professores gestualistas, sendo o abade Charles Michel de L'Épée (1712-1789), fundador da primeira escola pública para surdos, o Instituto Nacional dos Surdos-mudos de Paris. De L'Épée foi o primeiro a considerar que os surdos tinham uma língua de sinais, que era visual-espacial, considerando que o método mais fácil para ensinar os surdos seria por meio da língua de sinais. (STROBEL, 2009).

Em contraposição ao método de De L'Épée, Samuel Heinicke (1729-1790), considerado como o fundador do oralismo, acreditava que o método adequado para ensinar os surdos e integrá-los à sociedade ouvinte seria o oralismo. (STROBEL, 2009).

Influenciado pelos métodos de ensino europeus, em 1816 chega aos Estados Unidos da América (EUA) o francês, surdo e ex-aluno do método de De L'Épée, Laurent Clerc (1785-

1869), que juntamente com o estadunidense Thomas Gallaudet (1787-1851) fundaram em 1817 a primeira escola pública dos EUA para surdos, que ficou conhecida como Hartford School. Estes estudiosos eram defensores do método bilíngue. Opositor ao método defendido por Clerc, Alexander Graham Bell (1847-1922), cientista nascido na Escócia, mas morando nos EUA, defendia o método oralista e teve influências no Congresso de Milão. (MOURA; LODI; HARRISON, 1997).

Em 1880, no Congresso de Milão, os congressistas proibiram o uso de sinais e oficializaram o método oralista para a educação de surdos, como podemos verificar em uma passagem de Skliar (2013, p. 16):

Ainda que seja uma tradição mencionar seu caráter decisivo, o Congresso de Milão, de 1880 – no qual os diretores das escolas para surdos mais renomadas da Europa propuseram acabar com o gestualismo e dar espaço à palavra pura e viva, à palavra falada - não foi a primeira oportunidade em que se decidiram políticas e práticas similares. [...] Apesar de algumas oposições, individuais e isoladas, o referido congresso constituiu não o começo do ouvintismo e do oralismo, mas sua legitimação oficial.

Após a oficialização do método oralista a educação dos surdos ficou marcada negativamente por um período em que o surdo era visto como alguém não valorizado, incapaz de educar e decidir sobre sua própria vida, quanto da vida de quem estava sobre sua guarda. (MOURA; LODI; HARRISON, 1997).

O oralismo após 1880 perdurou como método oficial por um longo período e ainda apresenta-se nos dias atuais com outra roupagem, porém em 1960 Stokoe (1919-2000) publicou a obra *Sign Language structure*, baseado nas línguas de sinais americanas (LSA). O estudo de Stokoe mostrava que a LSA tinha uma estrutura linguística e que assim seria considerada como uma verdadeira língua, como relatado por Sacks (2010, p. 41):

A língua de sinais, naquela época, não era considerada uma língua propriamente dita, mas uma espécie de pantomima ou código gestual, ou talvez uma espécie de inglês estropiado expresso com as mãos. A genialidade de Stokoe foi perceber, e provar, que não era nada daquilo; que ela satisfazia todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico e na sintaxe, na capacidade de gerar um número infinito de proposições.

A obra de Stokoe influenciou diversas pesquisas que surgiram a partir de seu estudo. Por volta da década de 1970, surgiu um método que preconizava uma educação baseada na comunicação total:

Um método que, no trabalho escolar, traduz-se por uma completa liberdade de quaisquer estratégias, que permitem o resgate de comunicações, total ou parcialmente bloqueadas. Dessa forma, o estudante é ‘livre’ para utilizar

todas as formas possíveis - mímica, gestos, língua de sinais, leitura labial e leitura escrita para se comunicar (SALES, 2013, p. 50).

No Brasil o marco inicial da educação dos surdos se dá em 1855, com a chegada do professor francês E. Huet, convidado de D. Pedro II para implantar uma escola para pessoas surdas (STROBEL, 2009), onde posteriormente em 1857 foi fundado o Imperial Instituto dos Surdos Mudos (IISM) que ficou conhecido como Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) (SALES, 2013). Sendo influenciado pelos métodos de Huet, foi no Ines que surgiu a “mistura da língua de sinais francesa com os sistemas já usados pelos surdos de várias regiões do Brasil, a Libras (Língua Brasileira de Sinais)” (STROBEL, 2009, p. 19).

Em 1875 é publicado o primeiro dicionário da língua de sinais no Brasil por Flausino José da Gama, intitulado “*Iconografia dos Signaes dos Surdos-Mudos*” (STROBEL, 2009). Depois de quase um século, em 1977, é criada a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (Feneida), que mais tarde em 1987 torna-se a atual Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (Feneis).

As decisões pós Congresso de Milão, vieram a ocorrer no Brasil a partir de 1911, como mostra Goldfeld (2002, p. 32):

Em 1911, no Brasil, o Ines, seguindo tendência mundial, estabeleceu o Oralismo puro em todas as disciplinas. Mesmo assim, a língua de sinais sobreviveu em sala de aula até 1957, quando a diretora Ana Rímola de Faria Doria, com a assessoria da professora Alpia Couto proibiu a língua de sinais oficialmente em sala de aula.

Ainda segundo Goldfeld (2002) é observado que a língua de sinais, mesmo com a orientação mundial a partir do ano de 1911, quando se oficializou a proibição no Brasil, era utilizada pelos alunos nos outros espaços escolares, fora da sala de aula.

Esta realidade só vem mudar, caminhando para o estudo da língua de sinais, após as pesquisas de âmbito internacional, como os estudos de Stokoe a partir das décadas de 1950 e 1960, refletirem no Brasil. A partir da década de 1980 surgem estudos da Libras, com as pesquisadoras Lucinda Ferreira Brito, Tanya Felipe e Ronice Quadros. Advindo desses estudos linguísticos, a concepção de uma educação de surdos vem tomando forma, caminhando para um ensino por meio da língua de sinais como primeira língua (L1) e a língua oral como segunda língua (L2) (SALES, 2013).

Em 2001 foi publicado o dicionário trilingue pelo professor Fernando César Capovilla. Somente em 2002 por meio da Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002, a Libras “é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados” (BRASIL, 2002, Art. 1). Esta lei regulamentada em

2005 pelo decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005, que dispõe sobre a Libras, prevendo uma proposta educacional bilíngue para a educação de surdos.

Percebemos então que a língua de sinais teve diversos momentos históricos, até se consolidar como uma língua com os parâmetros de qualquer língua oral existente. Configurando-se desta maneira, como ficou evidenciado nas pesquisas de Stokoe, como uma verdadeira língua de sinais da comunidade surda, que por meio dela temos a proposta da educação bilíngue.

Nesse sentido é importante entendermos a proposta de uma educação bilíngue, assim discorreremos nos próximos parágrafos um pouco sobre essa filosofia, que para Lodi e Lacerda (2014, p.12) o bilinguismo trata-se de um:

Projeto de escolarização pressupõe que os educadores tenham domínio das línguas envolvidas, a língua de sinais e a língua portuguesa, e de modo peculiar de funcionamento de cada uma delas em seus diferentes usos sociais, domínio fundamental para possibilitar o acesso dos surdos aos conhecimentos de mundo em ambas as línguas” (p. 12).

Ainda segundo Lacerda (2006, p. 165) “A proposta de educação bilíngue, ou bilinguismo, como é comumente chamada, tem como objetivo educacional tornar presentes duas línguas no contexto escolar, no qual estão inseridos alunos surdos”.

Acreditamos na perspectiva da proposta da educação bilíngue de acordo com as ideias de Lacerda. Assim, ao final trazemos nosso produto educacional como uma ferramenta metodológica de ensino que visa contribuir para a acessibilidade das pessoas surdas, no que se refere ao ensino das quatro operações fundamentais da matemática.

Dessa maneira, no que se concerne à filosofia bilíngue, para Goldfeld (2002, p.43) “o conceito mais importante que a filosofia bilíngue traz é de que os surdos formam uma comunidade, com cultura e língua próprias”.

Esses olhares sobre a educação bilíngue são ratificados por Brasil (2010, p. 7), pelo qual o bilinguismo:

Visa capacitar a pessoa com surdez para a utilização de duas línguas no cotidiano escolar e na vida social, quais sejam: a língua de sinais e a língua da comunidade ouvinte. Estudos têm demonstrado que esta abordagem corresponde melhor às necessidades do aluno com surdez, em virtude de respeitar a língua natural e construir um ambiente propício para a sua aprendizagem escolar.

No Brasil, ainda segundo Goldfeld (2002, p. 108), “segundo a tendência mundial, o bilinguismo começou a ser estudado na década de oitenta e implantado em escolas e clínicas na década de noventa”. No entanto apenas nos anos 2000 têm seu reconhecimento oficial,

com a lei 10.436 de 2002 que trata da língua brasileira de sinais e em 2005 com seu respectivo Decreto 5626 que regulamenta essa lei.

Nesse sentido, o bilinguismo na educação de surdos vem a ser amplamente divulgado. Notemos que no Decreto 5626, de 5 de dezembro de 2005, a relevância dessa proposta bilíngue a qual tem uma grande importância para a educação dos surdos, diz em seu Art. 22, parágrafo 1º “São denominadas escolas ou classes de educação bilíngüe aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo.” (BRASIL, 2005, Art. 22, 1º). Essa mesma discussão é ratificada por Brasil (2010, p. 9):

As pessoas com surdez têm direito a uma educação que garanta a sua formação, em que a Língua Brasileira de Sinais e a Língua Portuguesa, preferencialmente na modalidade escrita, constituam línguas de instrução, e que o acesso às duas línguas ocorra de forma simultânea no ambiente escolar, colaborando para o desenvolvimento de todo o processo educativo.

Diante do exposto enfatizamos que o surdo compreende o mundo através do canal visual-espacial e que sua língua é uma língua de sinais. Além disso, a pessoa surda vive em um país em que possui uma língua oral majoritária, “[...] os surdos estão expostos à sociedade maior que é a comunidade ouvinte, que possui uma língua e cultura próprias. Os surdos engajados em sua comunidade participam então de duas culturas, a surda e a ouvinte.” (GOLDFELD, 2002, p. 120).

Logo, no âmbito educacional a pessoa com surdez necessita conhecer as duas formas de comunicação, a língua de sinais como primeira língua, considerada a língua materna dos surdos e a língua de seu país. Preferencialmente a modalidade escrita, pois o surdo convive no meio social ouvinte e precisará do conhecimento desta segunda língua como forma de se comunicar e interagir com o meio social.

Corroborando com esta ideia, Sales (2013, p. 52) diz que “a abordagem bilíngue na educação do surdo defende o ensino da língua majoritária da sociedade ouvinte na qual ele está inserido, na sua forma oral e/ou escrita, sendo esta língua trabalhada com base nas experiências obtidas por meio da língua de sinais”.

Neste sentido, a escola tem um papel fundamental para que o surdo possa ter acesso às duas línguas. Trabalhando em uma proposta de educação bilíngue, o aluno surdo se desenvolverá tanto quanto o aluno ouvinte. Segundo Skliar (2013) os pensamentos dos ouvintes sobre a surdez trazem consequências negativas para o ensino dos surdos. Consequentemente, faz-se necessário esclarecer que o aluno surdo não pode ser avaliado

como um aluno ouvinte, pois ao passo que um aluno ouvinte é avaliado sobre seus conhecimentos em sua língua oral, o aluno surdo também necessita de uma avaliação em língua de sinais.

No entanto, acredita-se que muitos profissionais por não terem conhecimento e a escola muitas vezes, por não ter uma estrutura adequada, não compreendem como este aluno surdo assimila, como ele pensa, como a evolução deste aluno acontece. Dizer, por exemplo que o aluno surdo está sempre a níveis abaixo em relação ao aluno ouvinte não é adequado, em virtude de que a língua oral pelo qual este aluno, na maioria das vezes é avaliado, não condiz com sua forma de assimilar, de pensar. Língua de sinais, como ficou demonstrado por Stokoe na década de 1960, e a língua oral são línguas totalmente diferentes, ambas apresentam características próprias em suas estruturas.

No entanto, para que tenhamos uma educação bilíngue efetiva, de acordo com as ideias de Quadros (2005, p. 33) “a educação de surdos em uma perspectiva bilíngue deve ter um currículo organizado em uma perspectiva visual-espacial para garantir o acesso a todos os conteúdos escolares na própria língua da criança, a língua de sinais brasileira”

Corroboramos com as ideias de Quadros, mas entendemos que nosso contexto educacional ainda há muita resistência para a promoção de um currículo na perspectiva da proposta da educação bilíngue. Nesse sentido nosso produto vem auxiliar o professor a trabalhar a perspectiva, dentro do conteúdo das quatro operações fundamentais da matemática. Sendo assim, compreendemos que ainda estamos caminhando para uma educação em que se tenha de fato um ensino bilíngue, visto que:

A escola que adota uma proposta bilíngue deve abrir espaço para os pais conviverem com Surdos adultos, usuários da língua de sinais, e oferecer cursos com professores/instrutores Surdos. Dessa forma, poderão atingir um nível de conhecimento da língua e dos valores culturais da comunidade surda, que lhes possibilitará uma verdadeira interação com seu filho. (SME/DOT, 2008, p. 30)

Além de todos esses aspectos, na proposta bilíngue a escola ainda necessita, de adaptações curriculares e metodológicas, onde essas línguas (L1 e L2) possam coexistir, onde o conteúdo seja mediado pela língua de sinais, haja recursos visuais-espaciais, bem como os serviços de apoio, como o atendimento educacional especializados em libras, de libras e de língua portuguesa.

Após caminharmos pelo breve histórico da língua de sinais e as concepções de uma proposta bilíngue na educação das pessoas com surdez, notamos que a questão da língua de sinais evidenciada, vem ser fundamental na comunicação e educação das pessoas surdas.

Assim se torna imprescindível trazermos uma compreensão dessa forma de comunicação. Segundo Goldfeld (2002) as línguas de sinais, são:

Línguas naturais, que utilizam o canal visuo-manual, criadas por comunidades surda através de gerações. Estas línguas, sendo diferentes em cada comunidade, têm estrutura gramaticais próprias, independente das línguas orais dos países em que são utilizadas. As línguas de sinais possuem todas as características das línguas orais como a polissemia, possibilidade de utilização de metáforas, piadas, jogos de linguagem etc. (GOLDFELD, 2002, p. 13).

Ideia essa ratificada por Felipe (2007), a qual diz que nessa língua:

A comunicação se dá através dos olhos nos sinais feitos pelas mãos, expressão facial, corporal e, às vezes também, sons, tudo simultaneamente ou também sequenciado e a pessoa precisa ficar atenta a todas essas expressões para entender o que está se dizendo. Este é o universo de uma pessoa que utiliza uma língua de modalidade gestual-visual (FELIPE, 2007, p. 130).

Ainda seguindo um olhar para a compreensão da língua de sinais, Pizzio e Quadros (2011, p. 3) baseadas em pesquisas (STOKOE *et al*, 1976; BELLUGI; KLIMA, 1972; SIPLE, 1978), afirmam que “os estudos das línguas de sinais no sentido das investigações linguísticas apresentam evidências de que as línguas de sinais observam as mesmas restrições que se aplicam às línguas faladas”. Confirmando assim as abordagens de uma língua genuinamente de um povo que compreende o mundo através do canal visual-espacial.

Nesse sentido, entendemos que a língua de sinais atua como um instrumento mediador para o desenvolvimento da pessoa surda, onde por meio dela o surdo compreenderá a cultura na qual está inserido e assim, conseqüentemente desenvolver-se. Tal compreensão pode ser verificada quando Lodi e Lacerda (1998) enfatizam que:

É a língua, como sistema de signos, que permite a interação entre indivíduos e o partilhar de uma mesma cultura. É também pela linguagem e na linguagem que os conhecimentos são construídos, pois ao partilharem um sistema de signos constitutivos de uma língua, estes sujeitos podem, além de desenvolverem uma compreensão mútua, colocar em circulação os múltiplos sentidos presentes na linguagem, configurando assim, a polissemia constitutiva desta. É também pela linguagem, que as categorias conceituais podem ser construídas, organizando suas experiências, numa atividade mediadora entre os sujeitos e os objetos do conhecimento (LODI; LACERDA, 2014, p. 13).

Observa-se que esta concepção que Lodi e Lacerda trazem, atribuem a linguagem como uma função mediadora para o conhecimento e desenvolvimento da pessoa surda. Visto que a linguagem segundo Felipe (2013, p. 71) “se concretiza em um espaço enunciativo-

discursivo e não é apenas constituída de unidades linguísticas sonoras, todas as relações dialógicas constituem-se como unidade da interação social e, para um estudo pormenorizado da comunicação verbo visual”.

Nesse sentido, o indivíduo precisa aprender para desenvolver-se, porém esse aprendizado se dá em contato com as interações socioculturais que participa, e a língua de sinais para os surdos atuará como um instrumento mediador entre sujeito e a cultura a que está exposto. Permitindo, dessa forma, uma compreensão do meio social.

Seguindo essa lógica, para Moura (2011) a linguagem proporciona ao ser humano o desenvolvimento interior, pois é por meio dela que ele se comunica, pensa e se constitui enquanto uma pessoa “colocada no mundo”. A língua tem um papel fundamental para que haja a comunicação, no caso dos surdos, a língua de sinais “é a forma por excelência pela qual a criança surda pode adquirir linguagem de forma natural e que lhe permite um desenvolvimento integral e sem limites”, nesse sentido ela constitui o indivíduo surdo, “devendo ser a língua primeira a que ele deveria ter acesso para poder se constituir no mundo” (MOURA, 2011, p. 13).

Assim, para o surdo, que tem seu canal de comunicação por meio do campo visual-espacial:

A língua de sinais tem essa particularidade: ela é totalmente visual, passa sentidos e significados por uma forma que é absolutamente acessível ao surdo. E é assim configurada por ter sido criada pela comunidade surda que, no desejo humano de se tornar ser da linguagem, arquitetou a sua forma especial de comunicação que independe da audição (MOURA, 2011, p. 15).

Dessa maneira, observamos tamanha importância da língua de sinais para a educação de pessoas surdas e notamos que dos aspectos evidenciados aqui por diferentes estudiosos, ratifica-se que o surdo possui uma língua própria: a língua de sinais. Pode-se dizer assim como as ideias de Strobel (2007), que é uma língua característica dos povos surdos, que os diferencia culturalmente dos povos que têm uma outra língua. Para o indivíduo com uma cultura linguística como a língua de sinais, seu pensamento se dá nesta língua, sua interação e desenvolvimento social acontecem mediados por esta língua, que é de grande importância e deve ser respeitada na educação das pessoas pertencentes a essa cultura.

2.1. A INCLUSÃO EDUCACIONAL PARA ALUNOS SURDOS

Entendemos que inclusão da pessoa surda precisa ser mais discutida. Enfatizamos assim, que a educação dessas pessoas tem influência de alguns fatores, como os aspectos legais e culturais que tangem a temática *surdez*. Trazemos, então, uma breve discussão considerando determinadas legislações, bem como estudiosos na área da surdez, a fim de mostrarmos como se deu o processo de inclusão da pessoa surda no Brasil.

O Decreto 5296, Art. 5º, parágrafo 1º, alínea b considera “deficiência auditiva: perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz” (BRASIL, 2004). O Decreto 5626 ratifica a citação anterior. Em seu Art. 2º, considera “pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras.” (BRASIL, 2005).

Temos assim uma discussão, pelo olhar da legislação, com um caráter mais técnico quando se fala da surdez, levando-se em consideração o aspecto cultural, que é bastante discutido por estudiosos na área da surdez, como Skliar, Quadros, Felipe, dentre outros.

Dessa forma, levando em consideração a legislação é importante ressaltarmos que a conquista de direitos para os surdos no Brasil não foi algo fácil, visto que certas leis que fazem referência a essa comunidade são entendidas por nós como a culminância de uma batalha travada ao longo de alguns anos em busca de direitos. Nesse sentido, observemos, por exemplo, que a lei 10.436 de 24 de abril de 2002 foi um marco das lutas de pessoas engajadas pelo ideal de conquista de direitos para o povo surdo.

Antes de seu reconhecimento oficial, podemos dizer que o ato da aprovação do projeto de Lei no Senado Federal, em 3 de abril de 2002, em que “no seu aspecto legislativo, esse processo se iniciou em 1996, com a apresentação do projeto de lei nº 131, da senadora Benedita da Silva” (BRITO; NEVES; XAVIER, 2013, p. 70) e, posteriormente com a sanção pelo presidente da república, em 24 de abril de 2002, não foi algo simples que aconteceu do “dia para a noite” e sim foi um embate travado no contexto social e legal, onde tinha por principal bandeira de luta dessa comunidade surda o reconhecimento da língua de sinais como citado por Quadros (2006, p. 142):

Os movimentos sociais alavancados pelos surdos estabeleceram como uma de suas prioridades o reconhecimento da língua de sinais nos últimos 15 anos. Foram várias as estratégias adotadas para tornar pública a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Entre elas, citamos os projetos-lei

encaminhados em diferentes instâncias governamentais e a formação de instrutores de língua de sinais em vários estados brasileiros. Instaurou-se em várias unidades da Federação a discussão sobre a “língua de sinais dos surdos”, determinando o reconhecimento, por meio da legislação, dessa língua como meio de comunicação legítimo dos surdos. Esse movimento foi bastante eficiente, pois gerou uma série de iniciativas para disseminar e transformar em lei a língua de sinais brasileira, culminando na lei federal 10.436, 24/04/2002, que a reconhece no país.

Assim, olhando para um passado não muito distante na história da comunidade surda, notamos que após os estudos de Stokoe publicados na década de 1960, as lutas para o reconhecimento dos direitos linguísticos e culturais no Brasil fortaleceram-se, como científico a seguir:

A cultura surda e a Língua de Sinais ganharam importantes argumentos em sua defesa quando, em meados de 1960, o linguista Willian Stokoe publicou o livro *Language Structure: an outline of the visual communication system of the american deaf* (Estrutura de Linguagem: uma abordagem do sistema de comunicação visual do surdo americano), no qual afirma que a língua de sinais americana tinha todas as características da língua oral. Ao se conferir status de “língua” à Língua de Sinais, os surdos puderam reafirmar com mais força e argumentação o seu pertencimento a uma comunidade linguística que lhes provê uma cultura e uma identidade próprias.

Não há como negar a complexidade que existe nas relações entre cultura, linguagem e identidade; mas também não se pode negar que o fato de pertencer a um mundo de experiência visual e não auditiva traz uma marca identitária significativa para essa parcela da população, que reafirma sua diferença perante o mundo ouvinte e, assim, legitima sua luta por direitos e pela sua existência como cidadãos (BRASIL, 2010, p. 34).

Consequentemente, após estudos de Stokoe, as lutas pelos direitos linguísticos e culturais dos surdos no Brasil ganham forças na década de 1980, intensificando-se na década de 1990, como mostra Brito, Neves e Xavier (2013, p. 68) “A lei nº 10.436/2002, doravante lei de Libras, foi uma das conquistas mais expressivas do movimento social surdo que emergira nos anos 1980 e se consolidara nos anos 1990, quando engendrou uma campanha nacional pela oficialização da língua de sinais no nosso país.”

Nesse contexto de lutas da comunidade surda, muitos atores contribuíram para esse movimento, como a Feneis, uma das principais entidades representativa da comunidade surda, além de “grupos e associações, tais como diversas associações de surdos, a Companhia Surda de Teatro, a Comissão Paulista para a Defesa dos Direitos dos Surdos, a Coalização Pró-Oficialização da Libras e o Grêmio Estudantil do Ines” (BRITO; NEVES; XAVIER, 2013, p. 69).

Ressalta-se que os grupos, associações e entidades que contribuíram para a luta pelo direito da comunidade surda no Brasil surgem em décadas anteriores a 1980, ratificando

assim, que essas lutas apenas ganharam forças nas décadas de 1980 e 1990, como mostra Brasil (2010, p. 33):

Grande parte das associações de surdos surgiu exatamente nos períodos de maior ênfase à oralidade e à negação da diferença, envolvendo o final do século XIX até aproximadamente as décadas de 1960 e 1970. Ou seja, um dos principais fatores de reunião das pessoas surdas era, e ainda é, o uso e a defesa da Língua de Sinais.

Compreendemos assim, que a oficialização da lei de Libras foi uma conquista histórica, construída há décadas e marcada por diversas lutas, como afirma Brito, Neves e Xavier (2013, p. 71) “Historicamente, o movimento social surdo brasileiro surgiu no ambiente sócio histórico do movimento social das pessoas com deficiência, na passagem dos anos 1970 para os 1980”.

Nas palavras de Strobel (2008, p. 34) “Nós, o povo surdo, queríamos a oficialização da nossa língua de sinais, então para conseguir isto, muitas comunidades surdas brasileiras se reuniram e elaboraram esta lei e com isto foi oficializada a Lei da LIBRAS nº 10. 436, de 24 de abril de 2002 que beneficia ao povo surdo brasileiro.”

Assim, é perceptível que houve, como já citado anteriormente, uma briga por direitos ao reconhecimento da Libras e, nesse contexto de lutas históricas por uma educação mais inclusiva no que tange o povo surdo, destacamos a educação e inclusão deste público, que durante séculos foi visto pela desinformação e pelo preconceito. No entanto, observamos notadamente que ao redor das lutas pela garantia dos direitos linguísticos temos outras leis, que também foram conquistas de lutas sociais e que igualmente deram base para uma educação inclusiva para o povo surdo ao longo dos anos.

Nesse sentido destacamos o que dizem algumas dessas leis que contribuem para uma educação mais inclusiva. Assim, ao olharmos para o final da década de 1980 e início da década de 1990 encontramos alguns instrumentos legais, que proporcionaram mudanças significativas para esse público. A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), por exemplo, em seu Artigo 3º, inciso IV, traz como um dos seus objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”. Isto, além de definir, no artigo 205, a educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho.

Ainda na Constituição, temos o artigo 206, inciso I, que estabelece como um dos princípios para o ensino a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” e, no

artigo 208, inciso III, garante como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado aos alunos com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

Dessa forma, temos uma conquista garantida na Constituição Federal, destacando uma evolução no sistema educacional, pois assim como para uma grande parcela de pessoas com necessidades educacionais especiais, dentre elas para o surdo houve essa garantia do direito à educação na escola regular mencionada na Constituição.

Em 1990 com a declaração mundial sobre educação para todos, seu conteúdo repercute na educação no Brasil, visto que o Brasil é um país signatário. Este documento vem direcionar pontos importantes para a educação das pessoas com necessidades educacionais especiais. Dessa forma, também os surdos ganham direitos conquistados a nível internacional em virtude que o artigo 3º desta declaração proclamar “universalizar o acesso à educação e promover a equidade”. Aponta, ainda, que “as necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras³ de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo.” (UNESCO, 1998, p.4).

Ainda nesse período entra em vigor o Estatuto da Criança e do Adolescente, lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que trata da proteção integral à criança e ao adolescente, assegurando o direito à criança e ao adolescente. Seu art. 54, inciso III ratifica o que a Constituição Federal (1988) já mencionava “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.” (BRASIL, 1990).

Em 1994 temos um importante documento elaborado a nível internacional, sendo que sua repercussão no Brasil, país signatário, torna-se fundamental, pois encaminha diretrizes para as políticas educacionais das pessoas com necessidades educacionais especiais. Nesse sentido, além das escolas terem que “acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras” (UNESCO, 1994, p.6), no que tange ao público surdo, esta declaração também aponta:

A importância da linguagem gestual como o meio de comunicação entre os surdos, por exemplo, deverá ser reconhecida, e garantir-se-á que os surdos tenham acesso à educação na linguagem gestual do seu país. Devido às necessidades particulares dos surdos e dos surdos/cegos, é possível que a sua educação possa ser ministrada de forma mais adequada em escolas especiais ou em unidades ou classes especiais nas escolas regulares (UNESCO, 1994, p. 18).

³ Mantem-se o termo em respeito à redação original dos documentos citados.

Ao considerarmos como referência este importante documento de nível internacional, temos um atraso no que diz respeito ao reconhecimento oficial da língua de sinais no Brasil, de quase oito anos em virtude da oficialização acontecer somente em 24 de abril de 2002, por meio da Lei 10.436.

No ano de 1996 entra em vigor a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN). Esta lei ratifica o atendimento educacional especializado e destina um capítulo para tratar da Educação Especial. Esta, em seu Art. 58 diz que “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. (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013)” (BRASIL, 1996, Art. 58).

Esta lei mostra um grande avanço para a educação das pessoas com necessidades educacionais especiais, mas não menciona a língua de sinais dos surdos como aspecto fundamental na educação e inclusão dessas pessoas.

No início dos anos 2000, com a Resolução do Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) nº 2, de 11 de setembro de 2001, a educação especial tem uma importante conquista, pois esta resolução institui diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. O público surdo é reconhecido nesta, pois mesmo sem a oficialização da Libras, esta resolução em seu art. 5º considera “educandos com necessidades educacionais especiais os que, durante o processo educacional, apresentarem: II- dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis” (BRASIL, 2001).

Mesmo com alguns dispositivos legais apontando que a comunicação das pessoas surdas acontece por meio de uma língua de sinais é notado que nesse contexto legal e social há algumas incoerências. Isto é observado quando se trata da acessibilidade aos surdos na lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Fator que impacta diretamente nas adaptações arquitetônicas, urbanísticas, nas edificações, transportes e comunicação dos participantes do processo escolar. Contribuindo, assim, para uma escola inclusiva, pois no art. 2º, inciso I, quando trata da “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2000).

Percebe-se, em uma breve reflexão, que de um lado temos a legislação, a qual mediante o exposto anterior entendemos que para as pessoas surdas tal acessibilidade se daria com o respeito a sua língua de sinais, em que pelo menos os espaços deveriam, de acordo com esta lei, serem sinalizados em Libras. No entanto, o contexto social é de não cumprimento da lei, pois apesar do reconhecimento da cultura surda, a qual tem uma língua de sinais, já comprovada por Stokoe na década de 1960, a realidade no contexto social do Brasil não é respeitada e, mesmo após a oficialização da Libras em 2002, hoje ainda observamos nos diversos espaços e ambientes que há pouca sinalização em Libras.

Depois de muitas lutas da comunidade surda, como já mostrado anteriormente, foi pela lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais, que a Libras foi reconhecida oficialmente como uma língua de sinais da cultura surda no Brasil. Assim, podemos verificar no Art. 1º “É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados” (BRASIL, 2002), mais de quarenta anos depois das pesquisas de Stokoe, que comprovava que os surdos tinham uma língua com todas as características que qualquer língua preserva.

Em 2005 a lei 10.436/2002 foi regulamentada por meio do decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que aponta diretrizes na área educacional no que tange aos surdos. A partir de então houve um melhor direcionamento a respeito da educação dessas pessoas. Conseqüentemente o sistema educacional vem passando por uma reorganização na política educacional, os surdos ganham espaços e sua língua começa a ser respeitada, como por exemplo, nos cursos superiores, com a obrigação da Libras nos cursos de licenciatura, como mostrado no Art. 3º, que diz:

A Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

A partir de então a comunidade surda começa a ser melhor assistida pelo sistema educacional, pois o reconhecimento da Libras é um marco na história desse povo. Este segmento, após o citado reconhecimento, objetiva outras vitórias e conquistas, que surgiram por meio de dispositivos legais, que consideram a lei 10.436, como a criação do curso de Letras Libras em 2006 pela Universidade Federal de Santa Catarina (DALL’ALBA; SARTURI, 2014). É possível enumerar, ainda, outras conquistas do sistema educacional,

como a lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010, que regulamenta a profissão de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais Libras, a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

Apesar dos avanços é observado que ainda há muito a ser feito, pois a realidade do Brasil é muito diversificada e nem todas as demandas dessa temática são resolvidas, é preciso mais triunfos para que o país tenha uma educação cada vez mais inclusiva.

Após olharmos para as conquistas e lutas da comunidade surda, mostrada pela legislação exposta nos parágrafos anteriores, compreendemos que a pessoa surda é aquela que apresenta uma perda auditiva medida em decibéis. E também é a pessoa que tem sua comunicação em língua de sinais, no caso do Brasil pela Libras, compreendendo seu contexto, por meio do canal visual.

Dessa forma, entendemos o surdo pelos dois aspectos, seja legal ou cultural, apesar do ponto de vista de pesquisas na área da surdez, que caracteriza a pessoa surda por meio da cultura e da forma de comunicação, pelo canal visual espacial. No entanto, divergem da ideia de que alguns dispositivos legais apontam, ao considerar pessoa surda aquela que tem perda auditiva medida em decibéis. Ideia esta defendida por Sacks (2010, p. 11), “o termo ‘surdo’ é vago, ou melhor, é tão abrangente que nos impede de levar em conta os graus de surdez imensamente variados”, denotando assim para nós, a importância de levar em consideração a cultura surda, mas também o aspecto legal.

Ainda na discussão do aspecto cultural, Strobel (2008, p. 41), diz que “o sujeito surdo ao conhecer e vivenciar a história de surdos desenvolve a sua identidade pessoal”. Strobel (2009, p. 5) traz uma abordagem, que segundo ela, “o povo surdo é grupo de sujeitos surdos que tem costumes, história, tradições em comuns e pertencentes às mesmas peculiaridades, ou seja, constrói sua concepção de mundo através da visão”.

Portanto, por meio das falas de Strobel, observamos que a questão *surdez* está ligada fortemente a um aspecto cultural. Olhar esse que se repetirá por outros autores e que é um tanto diferente de certos dispositivos legais, que classificam a surdez por níveis de perdas auditivas, como já falado.

Assim, no que diz respeito ao cultural, notamos que as interferências do contexto de que a pessoa surda participa, influencia na sua identidade, ideia essa ratificada por Skliar (2013), que considera surdo aquele indivíduo que tem uma cultura, uma identidade, expressa pela língua de sinais. Dessa forma ressaltando que “a surdez constitui uma diferença a ser politicamente reconhecida; a surdez é uma experiência visual; a surdez é uma identidade

múltipla ou multifacetada e, finalmente, a surdez está localizada dentro do discurso sobre a deficiência” (SKLIAR, 2013, p. 11).

Nesse sentido, acreditamos ser fundamental essa compreensão de aspectos diferentes em relação à mesma questão, pois quando falamos de inclusão dos surdos entramos em um contexto em que a educação brasileira ainda caminha em passos lentos. Dessa forma, acreditamos que incluir alunos surdos, elaborar materiais acessíveis, entre outros pontos da educação de surdos, primeiramente faz-se necessário o mínimo de compreensão da questão, surdez.

Sacks (2010) fala que as pessoas surdas têm uma identidade própria, advinda da relação com o meio sociocultural. Dessa forma, ampliamos nosso olhar sobre a surdez, entendendo que a relação com o meio ao qual esta pessoa está inserida e interage o faz ter uma identidade.

Refletimos, então, que a vivência e identificação das experiências em língua de sinais pelo surdo levam-no a pertencer a uma cultura, como ressalta Skliar (2013), diferente da cultura dos ouvintes. Ideia essa também corroborada por Strobel (2008, p. 22), em que diz que “é por meio da cultura que um povo se constitui, integra e identifica as pessoas e lhe dá o carimbo de pertencimento, de identidade”. Sobre estas afirmações notamos que o convívio social proporciona à pessoa que pertence à determinada cultura, sua identidade, como é o caso das pessoas surdas, que têm a comunicação por meio da língua de sinais.

Nesse mesmo sentido, Campos (2014, p. 48) ressalta que o surdo é “aquele que apreende o mundo por meio de contatos visuais, que é capaz de se apropriar da língua de sinais e da língua escrita e de outras, de modo a propiciar seu pleno desenvolvimento cognitivo, cultural e social”.

Consequentemente, enquanto língua de sinais, que media a interação dos surdos com o meio ao qual participa, Brito (1997) diz que:

As línguas de sinais são línguas naturais porque como as línguas orais sugiram espontaneamente da interação entre pessoas e porque devido à sua estrutura permitem a expressão de qualquer conceito - descritivo, emotivo, racional, literal, metafórico, concreto, abstrato - enfim, permitem a expressão de qualquer significado decorrente da necessidade comunicativa e expressiva do ser humano.

[...] As línguas de sinais distinguem-se das línguas orais porque utilizam-se de um meio ou canal visual-espacial e não oral auditivo. Assim, articulam-se espacialmente e são percebidas visualmente, ou seja, usam o espaço e as dimensões que ele oferece na constituição de seus mecanismos “fonológicos”, morfológicos, sintáticos e semânticos para veicular significados, os quais são percebidos pelos seus usuários através das mesmas dimensões espaciais. (p. 8).

Dessa forma, como anteriormente colocado por Brito, entendemos que a língua de sinais vem ser o principal meio de comunicação das pessoas surdas pelo canal visual espacial. Consequentemente, nossa pesquisa, a qual terá ao final um produto educacional, sendo este, apoiado nos aspectos cultural e legal em relação à comunidade surda, trazendo a Libras como primeira língua, corroborando para uma educação inclusiva mais acessível às pessoas surdas. Percebemos, pois, que os professores precisam compreender o meio de comunicação dessas pessoas, para que assim possam adequar os respectivos currículos das suas disciplinas a esse contexto educacional.

Com o viés de um produto educacional acessível a pessoas surdas, vamos para o próximo capítulo discutir a temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”.

3. CAPITULO II: INFORMÁTICA E MATEMÁTICA - UM OLHAR PARA PESQUISAS NA “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA SURDOS POR MEIO DE RECURSOS DA INFORMÁTICA”

Neste capítulo, apresentamos as produções pesquisadas, que discutem a temática envolvendo matemática, surdez e informática. Por tratarmos da informática no contexto das pesquisas, entendemos que seja necessário fazermos uma breve abordagem acerca dessa ferramenta. Esta interfere significativamente nos processos intelectuais do ser humano, pois ao final desta pesquisa teremos como produto uma multimídia acessível, desenvolvida como apoio pedagógico e didático, para professores e alunos surdos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Posteriormente apresentaremos o *software TuxMath*, que consideramos para esta pesquisa.

Assim, primeiramente consideramos imprescindível conhecer algumas influências dessa ferramenta nas atividades mentais humanas. A respeito desse aspecto, em uma discussão sobre os efeitos do computador nas atividades intelectuais do homem, Tikhomirov (1972) aponta três teorias: a primeira intitulada *Teoria da Substituição*. De acordo com o autor o computador substituiria as atividades humanas no âmbito intelectual. No entanto, essa teoria foi refutada pelo próprio autor ao considerar que “[...] a idéia de substituição não expressa a real relação entre o pensamento humano e o trabalho do computador. Ela não representa exatamente como o último influencia o desenvolvimento do primeiro” (TIKHOMIROV, 1972, p.3).

Nesse sentido, Borba (1999, p. 286) diz que “tal teoria não deve ser abraçada na medida em que trivializa o pensamento, ao ignorar os complexos processos humanos pelos quais um problema é eleito para ser resolvido e como que a busca de soluções desenvolvida por humanos é fundamentalmente diferente do desenvolvido pelo computador”. Essa refutação de Tikhomirov também é ratificada por Almeida (2006, p. 77) enfatizando que “os processos utilizados pelo ser humano, na procura da solução de um problema, não são os mesmos métodos usados pelo computador na resolução de um mesmo tipo de problema”.

Na segunda teoria, denominada *Teoria da Suplementação*, Tikhomirov (1972) diz que o computador complementaria as atividades intelectuais humanas, proporcionando aumento e rapidez nas atividades de processamento da informação. Igualmente como a primeira, o autor também refuta esta teoria, uma vez que “a abordagem informacional no qual ela está baseada não expressa a real estrutura da atividade mental humana.” (TIKHOMIROV, 1972, p.5). Da mesma forma Borba (1999, p. 287) diz que:

Há, de acordo com esta visão, apenas uma justaposição entre as novas tecnologias e o ser humano. (...) que a teoria da suplementação está baseada na teoria da informação (*information theory of thinking*), que defende que o pensamento pode ser dividido em pequenas partes. Assim, processos complexos de pensamento consistem de pequenas partes que podem ser agrupadas. Se esta visão de pensamento é adotada, então faz sentido que haja uma justaposição do ser humano ao computador, com o primeiro realizando algumas "partes" do pensamento complexo e o segundo realizando outras. Do somatório de ambas participações resulta o todo que era realizado anteriormente apenas pelo ser humano.

Consequentemente, na teoria da suplementação, “há somente um aumento quantitativo da atividade humana, os aspectos qualitativos do pensamento não são considerados como, por exemplo, a busca de possíveis soluções para certos tipos de problemas” (ALMEIDA, 2006, p. 77).

Em relação à terceira teoria, nomeada *Teoria da Reorganização*, Tikhomirov (1972) afirma que o computador atua como mediador das atividades intelectuais humanas. Em virtude da refutação das duas primeiras teorias pelo autor, apenas a teoria da reorganização seria adequada para analisar como o computador interfere nos processos humanos, argumentando que a teoria da substituição e suplementação não apresentam características de mediação. Segundo Wertsch (1981, p. 1):

Tikhomirov argumenta que ambas as abordagens são equivocadas porque não compreendem o papel essencial da mediação na atividade humana. Ele afirma que se considerarmos a informatização em termos da ideia soviética de mediação, começaremos a vê-la sob uma luz completamente nova - isto é, ele sustenta que a questão real não é como o computador pode substituir processos mentais ou como ele pode fazer uma adição puramente quantitativa aos processos psicológicos já existentes, mas sim que os programas de computador devem ser vistos como um novo tipo de sistema de signos que pode mediar a atividade humana.

Em relação às influências do computador nas atividades intelectuais humanas, apresentadas por Tikhomirov, ressaltamos que assim como na teoria histórico cultural de Vygotsky, a qual trata da linguagem como uma forma de mediação para o desenvolvimento do indivíduo, Tikhomirov argumenta “que uma nova forma de mediação (informatização) dá origem a uma etapa qualitativamente nova de pensar em história. (Ele também se conecta com a ontogênese)” (WERTSCH, 1981, p. 1).

Portanto, em nossa pesquisa acreditamos, em consonância com a teoria da reorganização, que a informática não é um instrumento que deva substituir ou apenas complementar o conhecimento, mas sim é um instrumento de mediação que promove o desenvolvimento do indivíduo. Quando o foco é o surdo entendemos que o uso da língua de

sinais é fundamental, para compreensão e interação desse sujeito no ambiente da informática e esta última vem atuar também como uma ferramenta de acessibilidade ao sujeito surdo.

Dessa maneira, acreditamos que a informática, que vem ganhando espaço nos últimos anos no mundo globalizado, deve fazer parte do currículo escolar, pois além de apresentar similaridades com a matemática, como na questão lógica, por exemplo, o ser humano atualmente, necessita cada vez mais dessa ferramenta no seu dia a dia. De vez que ela estabelece ligações com os diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano e torna público as experiências antes restritas aos espaços físicos da sala de aula.

Nesse sentido, no cenário atual, é perceptível que os recursos da informática estão permeando a sociedade. Nesse sentido, é imprescindível que a escola aproprie-se das ferramentas da informática a fim de proporcionar o desenvolvendo e habilidades dos alunos. Referente a isso, no que concerne à educação de surdos por meio da informática, Stumpf (2010, p. 2) argumenta:

Do ponto de vista dos surdos o uso do computador e da Internet inaugurou uma nova dimensão às suas possibilidades de comunicação, pois são tecnologias acessíveis visualmente. Se, para os ouvintes, elas abriram perspectivas que levaram a modificações profundas nos usos e costumes de toda a sociedade, para os surdos, essas mudanças podem ser ainda mais significativas.

De acordo com a autora são perceptíveis as possibilidades de desenvolvimento de metodologias que envolvam recursos da informática com vista a melhorar a qualidade de ensino. Isto, principalmente quando nos referimos ao público surdo, que em virtude de seu canal de comunicação ser o visual espacial, as ferramentas da informática possibilitaram grandes benefícios para essa comunidade, como manifestado por Caldeira (2014, p. 65):

Os avanços tecnológicos têm contribuído para garantir a acessibilidade dos surdos, nos diferentes níveis de comunicação e informação. Os telefones celulares, os computadores, os tablets e outros recursos têm feito parte do seu cotidiano, posto que são instrumentos em potencial de interação que permitem que eles se relacionem com as pessoas de sua comunidade como também com as que não fazem parte dela.

Nesse sentido, trabalhar com a informática no ambiente educacional não somente voltada para a matemática, mas a todas as áreas educacionais, representa um ganho para os alunos. O professor, entretanto, precisa desenvolver metodologias que proporcionem a aprendizagem a todos os alunos, pois não basta ter acesso somente às ferramentas tecnológicas, é preciso também propor metodologias adequadas combinadas à língua de

sinais, que dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo. Assim ratifica Arroio (2013, p. 28) "[...] para que se tenha um aprendizado significativo de matemática ou de qualquer outra disciplina, é necessário que o educador esteja apoiado em um tripé educacional: língua de sinais, o conhecimento matemático e uma metodologia apropriada". Arroio ainda aponta que:

O fato de ter um computador ligado a um projetor de imagens já faz com que a atenção na aula seja diferente; em terceiro lugar, como o vídeo traz muitas fotos e imagens interessantes, que dificilmente poderiam ser copiadas e feitas só no quadro, os exemplos atraem mais a atenção de todos (ARROIO, 2013, p.33).

Tais apontamentos permitem-nos refletir o quão é significativo para o aluno surdo ter um ensino pautado em metodologias acessíveis, que utilizem de recursos visuais para atender à necessidade da comunicação pelo canal visual espacial.

Corroborando com a ideia de Arroio, Rodrigues (2013), complementa:

Fazer uso adequado do computador no ambiente escolar pode contribuir para um maior envolvimento do aluno com sua aprendizagem. Assim, cabe ao professor escolher os materiais que melhor adaptam-se aos seus alunos e aos objetivos que pretende atingir. Para isso, uma opção está na elaboração do próprio material didático a ser utilizado com os alunos (RODRIGUES, 2013, p. 48).

Nesse sentido, enfatizamos o desenvolvimento de metodologias acessíveis, que proporcionem ao aluno surdo um aprendizado por meio do canal visual espacial. Nesse contexto a informática atua auxiliando a matemática, tornando acessível e facilitando a compreensão do conteúdo matemático. A esse respeito Moura (2015, p.29) comenta “um modo de aumentar o acesso de alunos surdos ao estudo de matemática é explorar o uso de representações visuais espaciais”.

Igualmente, Frizzarini (2014) vem dizer que o computador oferece vantagens para o ensino de surdos, bem como motiva tais alunos por meio de tarefas visuais, tornando os problemas e dificuldade mais acessíveis e compreensíveis. Nesse contexto, é importante ressaltar também que:

A função dos *softwares* não é substituir o professor, mas sim auxiliá-lo na mediação do processo de ensino e de aprendizagem. A escolha do *software* e o modo de uso dependem dos objetivos do professor. [...]A crescente versatilidade dos *softwares*, bem como a capacidade de modelar e simular, pode contribuir não só para a aprendizagem, como também para a autonomia dos alunos” (MOURA, 2015, p. 37).

Essa discussão de Moura ratifica o que Tikhomirov (1972) diz em relação à informática, pois este autor psicólogo, mesmo em uma época distante do advento da informática, pôde prever em suas teorias que a informática vem atuar como ferramenta de mediação. É compreensível também, dentro da discussão de Moura, enfatizar que o uso da informática é de fundamental importância no contexto da sociedade atual e que esta ferramenta precisa ser acompanhada de uma metodologia adequada, para que alunos surdos tenham um desempenho significativo nas atividades matemáticas, por exemplo.

Ideias essas, também reforçadas por Frizzarini (2014, p. 58):

O computador auxilia no desenvolvimento da língua oral e da matemática de forma racional, além de proporcionar meios de focalizar a atenção do aluno surdo nas tarefas escolares de maneira variada e atrativa, desempenhando um papel necessário nas diferentes formas de representação.

Reafirmamos assim, que o uso do computador aliado a uma metodologia adequada contribui significativamente para o ensino da matemática, pois “a capacidade visual-espacial dos usuários da língua de sinais, teoricamente, tem um potencial de influenciar positivamente os alunos surdos nas habilidades matemáticas” (CONCEIÇÃO, 2012, p. 29).

Nesse sentido, a respeito da matemática, Borba (2010, p. 12) diz que “a relação entre a informática e a educação matemática não deve ser pensada da forma dicotômica [...], mas sim como transformação da própria prática educativa”. Assim sendo, como mencionado por este e demais autores, a informática é utilizada para proporcionar o aprendizado da matemática, incluindo dessa maneira todos os alunos em processo de ensino e aprendizagem com qualidade.

Esse contexto abre possibilidades para o professor ensinar matemática por meio de recursos da informática, atuando como mediador do conhecimento e ao mesmo tempo se aproximando da área da informática, para assim trabalhá-la enquanto ferramenta educacional, como enfatizado por Borba (2010, p. 17):

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como apreender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

Para isso, o professor precisa compreender a importância da informática para a educação como um todo, e saber usar essa ferramenta educacional. Segundo Stumpf (2010) é

preciso que a escola utilize as tecnologias aplicando-as de maneira qualitativa e não com métodos tradicionais de ensino. A escola precisa utilizar a informática como ferramenta para instigar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Por esta razão, faz-se necessário que todos os alunos, independente de suas limitações tenham acesso aos recursos da informática. Nessa perspectiva cabe à escola e aos professores utilizar essa ferramenta para proporcionar o desenvolvimento de seus educandos.

Conseqüentemente, pensar uma educação matemática por meio de recursos da informática, sem dúvida proporciona qualidade à educação, desde que esta ferramenta seja pensada para todas as diversidades dos alunos e aplicada como uma metodologia inovadora no processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, atividades por meio de jogos, de vídeos, de imagens etc., que possam prender a atenção dos alunos e lhes mostrar novas maneiras de compreensão do conteúdo, que em algumas vezes é trabalhado apenas por meio do quadro e giz.

Em meio a esses olhares sobre a questão da informática, surdez e matemática, realizamos uma revisão bibliográfica, para a qual adotamos a temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”. Isto, com intuito de delinear um panorama das pesquisas publicadas no cenário nacional e verificar o que as pesquisas apontam em relação à temática em questão, corroborando assim para a construção de nosso produto educacional.

Portanto, para alcançarmos tal propósito, realizamos uma busca no banco de dados de produções científicas da Plataforma Sucupira, em formato de teses e dissertações em programas de pós-graduação de instituições de ensino das cinco regiões brasileiras reconhecidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em situação de funcionamento, relacionadas à área básica matemática e área de avaliação ensino⁴, no segundo semestre de 2016.

Inicialmente, de posse de endereços eletrônicos dos programas de pós-graduação, buscamos por trabalhos referentes à educação matemática para surdos, utilizando as palavras chaves, **surdo, surdez, inclusão, inclusiva, deficiência, deficiente, especial, necessidade, Libras, Língua, Sinais**. Ao final da busca encontramos 42 trabalhos, sendo 35 dissertações e sete teses.

⁴ No quadro 1 aparece uma pesquisa em que a área de avaliação é diferente de ensino. Esta pesquisa é do banco de dados do programa em rede nacional, da área Matemática/probabilidade/estatística, no entanto a referida pesquisa traz uma abordagem ligada ao ensino e, nesse sentido acreditamos ser relevante, por esse motivo optou-se por trazê-la para nossa pesquisa.

Em seguida, refinamos a busca por meio da leitura dos resumos e análise do sumário na intenção de encontrarmos pesquisas com afinidade à temática “educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”. Assim, encontramos um quantitativo de nove pesquisas, sendo uma tese e oito dissertações em instituições educacionais, pertencentes às regiões nordeste, sudeste e sul, como podemos observar no quadro 1:

QUADRO 1 – Tese e Dissertações Nacionais

REGIÃO	UF	CÓDIGO	PROGRAMA	INSTITUIÇÃO DE ENSINO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	ÁREA BÁSICA	TOTAL		TOTAL POR PROGRAMA
							DISSERTAÇÕES	TESES	
NORDESTE	PARAIBA	24004014006P5	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA (UEPB)	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	1	-	1
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	31075010001P2	Matemática em Rede Nacional	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO	MATEMÁTICA / PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	MATEMÁTICA	1	-	1
	SÃO PAULO	33004137031P7	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE EST. PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/RIO CLARO	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	1	-	1
		33107017003P8	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Universidade Anhanguera de São Paulo	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	4	-	4
SUL	PARANÁ	40004015023P2	EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	-	1	1
	RIO GRANDE DO SUL	42019010005P7	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	1	-	1
TOTAL GERAL DE TESES/DISSERTAÇÕES ENCONTRADAS							8	1	9

FONTE: O Autor.

De acordo com o quadro 1, percebemos a predominância de pesquisas relacionadas à temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, nas regiões Sudeste, com seis produções, uma no Rio de Janeiro e cinco em São Paulo; seguida em menor proporção da região Sul com duas, uma no Paraná e uma no Rio Grande do Sul e, a região Nordeste, com apenas uma produção na Paraíba.

Os resultados demonstram que há uma carência a nível nacional de trabalhos que tratam dessa temática quando comparamos o montante de pesquisas encontradas nas dimensões do território brasileiro. Destacamos ainda, nesse contexto, a ausência de produções que versam sobre tal temática na região Norte, onde nossa pesquisa está sendo desenvolvida.

Assim, ao tecermos um olhar sobre essas pesquisas, observamos que elas apresentam alguns aspectos de similaridades com a pesquisa que estamos desenvolvendo, a qual ao final terá como produto uma multimídia acessível, por meio de vídeos, construído a partir de filmagens e interação com um *software*. Em função disso, optamos em organizá-las de acordo com os seguintes aspectos observados: “**a informática como recurso sem a interação direta**

do sujeito pesquisado com a máquina (computador)” e “O uso de um *software* como processo de interação (interação direta do sujeito pesquisado com o computador) para o ensino e aprendizagem”.

Dentro do aspecto “**a informática como recurso sem a interação direta do sujeito pesquisado com a máquina (computador)**”, encontramos duas dissertações, uma na região Nordeste (CALDEIRA, 2014) e uma no Sudeste (ARROIO, 2013).

Caldeira (2014) aborda em sua pesquisa o “Ensino de geometria para alunos surdos, um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência kellyana”. O objetivo desta foi “analisar as contribuições dos recursos digitais aos analógicos no favorecimento da aprendizagem da Geometria, mediada pela Libras para alunos surdos.” (CALDEIRA, 2014, p. 9). Este está “focado no estudo de polígonos regulares convexos para os alunos do 8º ano do ensino fundamental da EDAC, com vistas a conduzir os alunos a compreenderem bem mais o tema em estudo e respeitar suas individualidades e ritmos de aprendizagem.” (CALDEIRA, 2014, p. 29).

Os resultados apresentados por meio da observação participante evidenciam “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.” (CALDEIRA, 2014, p. 9).

Já Arroio (2013) visou em sua pesquisa intitulada “Ensino de Matemática para alunos surdos com a utilização de recursos visuais”, apresentar a matemática aos alunos surdos por uma abordagem diferente com uso de “recursos visuais e tecnológicos para promover uma maior interação do aluno com o processo de aprendizagem e consequentemente melhorar a aprendizagem da matemática” (ARROIO, 2013, p.5).

Os resultados demonstram possíveis melhoras no conceito dos alunos, considerando que os recursos computacionais foram de grande importância neste processo de assimilação do conteúdo, visto que a utilização de “programas específicos de geometria dinâmica, como o GeoGebra, foi um ganho imenso para o aprendizado dos alunos. Utilizando o computador em sala de aula, os alunos puderam ver uma quantidade de exemplos significativamente maior do que se fosse feito apenas desenhos no quadro ou até mesmo se utilizando vídeo ou uma apresentação de slides” (ARROIO, 2013, p.62).

Nas duas pesquisas, no que se refere à informática, utiliza-se o computador como ferramenta de transmissão ou suporte. Não existe interação direta do aluno com o instrumento, a única finalidade nesse contexto do computador é exibir vídeos, imagens, slides e auxílio do quadro negro, *tablet* e de um *software* matemático. Estes foram recursos visuais

usados para atingir seus respectivos objetivos para com os sujeitos pesquisados, sendo que em ambas as pesquisas o recurso visual, especificamente os vídeos, são explorados com maior ênfase, a fim de inferir sobre os resultados dessas pesquisas.

Sobre o aspecto “**O uso de um *software* como processo de interação (interação direta do sujeito pesquisado com o computador) para o ensino e aprendizagem**”, encontramos sete produções científicas, distribuídas em duas regiões. Na região Sul cinco dissertações (BEZERRA, 2012), (RODRIGUES, 2013), (MOURA, 2015), (SANTOS, 2012), (SOUZA, 2012), e na região Sudeste, duas produções, sendo uma dissertação (CONCEIÇÃO, 2012) e uma tese (FRIZZARINI, 2014). Em ambas as regiões entendemos que essas pesquisas têm similaridade neste aspecto supracitado, pois todas mencionam o uso de *software* específico para o ensino e aprendizagem da pessoa surda.

Bezerra (2012) investigou “A Interação Entre Aprendizes Surdos Utilizando o Fórum de Discussão: Limites e Potencialidades”. Para isso, trabalhou com Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em uma plataforma *Moodle*, tendo como objetivo principal:

[...] estudar os fatores que influenciam na interação e na comunicação de Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE), especificamente auditivas, na resolução de problemas por meio do uso da ferramenta fórum de discussão do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* (BEZERRA, 2012, p. 13).

Esta pesquisa apresenta como resultado em suas análises, que as identificações de “algumas tipologias de discurso são recorrentes nas intervenções e que outras caracterizam uma postura dos alunos que está relacionada a concepções comuns da prática vivida em salas de aulas presenciais” (BEZERRA, 2012, p. 7).

Rodrigues (2013) discorreu acerca da “Matemática na educação de surdos: investigando propostas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental”, teve como objetivo investigar estratégias empregadas para o ensino de conceitos numéricos iniciais a esses alunos. Nesta, no que tange à informática, utiliza-se um *software* como parte da observação da pesquisa, que após serem produzidas diversas atividades, os alunos interagem com esta ferramenta em aulas de informática, em virtude do *software* utilizado permitir “criar atividades interativas das diversas áreas do currículo, possibilitando a integração com som, imagem e vídeo” (RODRIGUES, 2013, p. 49).

Os resultados da pesquisa confirmam que, da mesma forma que outros materiais didáticos, este *software* não é garantia de uma aprendizagem significativa. Segundo Rodrigues (2013, p. 8) “o *software* Jclíc constituiu-se em uma ferramenta que auxilia na elaboração e

aplicação de atividades que contribuem para a aquisição dos conceitos numéricos, proporcionando opções de ludicidade e recursos para uma abordagem bilíngue”.

Moura (2015) em sua pesquisa a “Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação” propõe estabelecer uma compreensão sobre o engajamento de crianças surdas em uma proposta de cenários para investigação. Para isso, usou-se de *softwares* de simulação relacionados a Atividades de Vida Prática. Nesta investigação os alunos sujeitos interagiram com diversos *softwares*, sendo que “as atividades realizadas procuraram atender não apenas aos objetivos da pesquisa, como também ao objetivo da Instituição, que era desenvolver a autonomia das crianças surdas em relação ao uso do computador” (p. 57). Os resultados apontaram “os cenários para investigação como um ambiente propício e como nova possibilidade metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática para pessoas surdas” (MOURA, 2015, p. 8).

Santos (2012) na sua dissertação investigou a “Simetria e reflexão: investigações em uma escola inclusiva”, apresentando como objetivo contribuir para o desenvolvimento de situações de aprendizagem nas quais alunos surdos e alunos ouvintes podem trabalhar juntos com atividades matemáticas. Na referida pesquisa, a informática entra como recurso de mediação na perspectiva vygotskyana. O autor apoiado nas ideias de Papert (1986) utiliza um *software* que trabalha com o conceito de micromundo, sendo que nesta pesquisa “os alunos interagem com as ferramentas do micromundo e as diferentes línguas pelas quais estas explorações foram mediadas, incluindo língua oral, língua de sinais, gestos e a linguagem de programação do micromundo” (SANTOS, 2012, p. 4).

Os resultados revelam que:

Os alunos ficaram envolvidos na apropriação de propriedades matemáticas associadas à transformação reflexão, com os significados expressos emergindo de suas tentativas de coordenar os diferentes recursos linguísticos com as manifestações físicas associadas aos movimentos dos objetos computacionais na tela e seus próprios corpos” (SANTOS, 2012, p. 4).

A dissertação de Souza (2012) investigou “Explorações de frações equivalentes por alunos surdos: uma investigação das contribuições da musicalcolorida”, tendo como objetivo contribuir para a compreensão dos processos de aprendizagem matemática de alunos surdos. Neste trabalho dissertativo o autor fez uso do conceito de micromundo, como visto na pesquisa anterior, sendo que o software ou micromundo utilizado é uma das ferramentas, desta pesquisa, que se propõe a “investigar as interações de alunos surdos com situações de aprendizagem relacionadas ao conceito de número racional” (SOUZA, 2012, p. 7).

Essa pesquisa vem evidenciar que o uso da informática no caso o *software* “Musicalcolorida foi fundamental para a realização das tarefas propostas, oferecendo para os alunos uma forma autônoma de verificar seus resultados” (SOUZA, 2012, p. 7).

Conceição (2012) em sua pesquisa cujo tema “A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do micromundo mathsticks”, pretendeu fornecer subsídios para a compreensão dos processos de aprendizagem matemática de alunos surdos. Nesta dissertação, o autor utilizou o conceito de micromundo, similar à pesquisa de Souza (2012), sendo que nesta o software ou micromundo tem como propósito contribuir como ferramenta da pesquisa, que visa “investigar as interações de aprendizes surdos com situações de aprendizagem envolvendo a construção de expressões algébricas com uma ferramenta digital” (CONCEIÇÃO, 2012, p. 9).

Os resultados obtidos nesta 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” (CONCEIÇÃO, 2012, p. 9).

Por fim, temos Frizzarini (2014), com a tese de doutorado intitulada “Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais”. Por meio desta propõe-se a 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.

Utilizou-se um *software* como suporte para a realização de atividades em uma das etapas da pesquisa, em que os sujeitos surdos puderam interagir com o programa, contribuindo para a produção de dados da tese, pois a referida ferramenta (*software*) visa “levar o aluno/usuário a construir gráficos de funções, equações e regiões do plano definidos por inequações; possibilitar a interação entre aluno/usuário/programa mediado pelo professor; ser de uso fácil, permitindo que qualquer usuário possa desenvolver suas atividades” (FRIZZARINI, 2014, p. 127).

Essa pesquisa mostrou como discussão final que “quando o campo de estudo é a álgebra, com diferentes significados para as letras, o uso de diferentes registros de representação torna-se imprescindível para qualquer aluno surdo usuário da língua de sinais” (FRIZZARINI, 2014, p. 7).

Ressaltamos que dos dois aspectos nos quais encontramos pesquisas que apresentam alguma relação com a informática, apenas no aspecto **o uso de um software como processo de interação (interação direta do sujeito pesquisado com o computador) para o ensino e**

aprendizagem existe uma relação de aproximação com nossa pesquisa. Pretendemos, pois, fazer uso de um *software* com a intenção de produzirmos um tutorial em Libras, a fim de atingir o público surdo.

Notamos que neste aspecto, a ideia de atingir o público surdo, para que este possa ter autonomia em sua língua a fim de interagir com a máquina (computador), ainda é frágil, pois a maioria das pesquisas apresentadas trata da educação matemática para surdos, mas não tem como propósito central o aspecto da autonomia da língua de sinais por esses sujeitos por meio desses *softwares*. Este aspecto, em nossa pesquisa, é sugerido com a pretensão de construir um tutorial em Libras, por meio do qual as pessoas surdas possam ter acesso ao *software* em questão, bem como autonomia em sua língua para usá-lo. Isto é, interagir sem muitas dificuldades com o *software*, tendo maior liberdade para compreender o funcionamento, bem como o conteúdo deste.

Esse panorama vem evidenciar a carência de pesquisas que tratam da temática “educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, e especificamente quando mencionamos a questão da língua de sinais, notamos que a carência ainda é maior. Enfatizamos que em âmbito nacional essas produções representam uma amostra de programas relacionados à educação matemática, mas no que diz respeito à temática, acreditamos haver outras pesquisas, não apenas nos programas de educação matemática. No entanto nos concentramos na plataforma Sucupira, pois esta encontra-se em constante atualização e proporciona um estudo mais aproximado do real.

Acreditamos que essa revisão bibliográfica vem corroborar para que possamos continuar esta pesquisa, pois entendemos que há a necessidade de temas com essa relevância e, em um mundo em que a informática permeia grande parte da sociedade, incluir todos é uma tarefa árdua, porém necessária ao contexto global, mas como não conseguiremos individualmente realizar uma pesquisa em que todos sejam de fato incluídos, buscamos um passo de cada vez e, no nosso caso preocupamo-nos com os sujeitos surdos.

Assim, após evidenciarmos as pesquisas sobre a temática, “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, conheceremos a seguir o *software TuxMath* o qual adotamos para realizarmos esta pesquisa.

3.1. O SOFTWARE TUXMATH

Para que tenhamos uma discussão mais qualitativa, entendemos que é preciso explicitar um pouco sobre o *software* livre que estamos adotando. Dessa forma, em uma perspectiva de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, esta pesquisa ao propor a criação de um tutorial em Libras, por meio de recursos da informática, para a comunidade surda, busca mostrar que é possível ensinar e aprender matemática por meio da informática. Isto, mais especificamente, por meio do *software TuxMath*, pois os discentes, em especial surdos, terão um recurso acessível que lhes proporcionem desenvolver o raciocínio lógico de forma agradável e que possam obter êxito no processo de aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática. Assim, acreditamos que este recurso oportunizará aos alunos um aprendizado mais dinâmico e inclusivo.

O *software TuxMath* classifica-se como um *software* educacional⁵ e a interação com o usuário se dá através de um ambiente de jogo. *TuxMath*, é um nome em inglês, originário da abreviação de *Tux, of Math Command*, (onde o personagem principal é o pinguim chamado **Tux** que digita **Comandos** relacionado a operações **Matemáticas**). A primeira versão do *software* foi disponibilizada em 2001, pelo seu criador Bill Kendrick (IFRS, 2015). Desde então sofreu alterações e foi melhorado, chegando a versões como a 2.0.3, que adotamos para esta pesquisa. Atualmente faz parte dos projetos da *Tux4kids*⁶.

“O ‘*TuxMath*’ é um jogo inicialmente desenvolvido para o sistema operacional *Linux*” (IFRS, 2015, p. 3). É um *software* gratuito, possui código aberto, ou seja, o usuário que tem conhecimento sobre linguagem de programação, poderá implementar, modificando, melhorando, personalizando a seu critério. Além disso, o *software* é multiplataforma, conseqüentemente está disponível para sistemas operacionais como *Linux, Windows e Mac*. Seu *download* pode ser feito na página oficial disponível no site: <<http://tux4kids.alioth.debian.org/tuxmath/>>.

⁵ *Softwares* educacionais são programas que visam atender necessidades vinculadas à aprendizagem, devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo (PRIETO, 2005 apud SILVA; PEREIRA, 2009 P. 31, 32).

⁶ *Tux4Kids* é uma organização de *software* de código aberto que desenvolve *softwares* para as crianças, com o objetivo de combinar diversão e aprendizagem em um pacote irresistível. Disponível em: <<http://tux4kids.alioth.debian.org/>>

É um *software* na forma de jogo, que auxilia na aprendizagem matemática, tornando a prática de cálculo de operações mais criativa e dinâmica. Apresenta uma *interface* gráfica muito atrativa e amigável, além disso, tem um menu variado de conteúdos matemáticos, também na forma de jogo, proporcionando aprendizados divididos entre os conhecimentos das operações de multiplicação, divisão, subtração e adição.

O jogo baseia-se em meteoros caindo do espaço (topo da tela) nesses meteoros há operações aritméticas, o objetivo é não deixar esses meteoros atingirem o solo (base da tela) resolvendo as operações matemáticas no devido tempo, se a resposta do cálculo estiver certa o Tux personagem em forma de pinguim dispara um raio Laser que destrói esses meteoros impedindo-os de atingir o solo, conforme é avançada cada fase do jogo as operações vão ficando cada vez mais difíceis e há um aumento na velocidade do jogo. (PORTUGAL; MURAROLLI, 2015, 53).

Além da resolução das operações descrito por Portugal e Murarolli (2015), o *software* tem um *menu* variado como jogo em rede, jogos com proposta de resolução de operações com frações (*factoides*), jogo com amigos. No produto final, mostraremos uma multimídia falando do contexto geral do *software*, mas dando especificidade ao *menu* do diretório “jogar sozinho”, “Comando de treinamento matemático acadêmico” e as respectivas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, que se encontram neste diretório. Por esse motivo estamos adotando uma multimídia em uma primeira versão, que denominamos tutorial versão 1.0, acreditando que esta pesquisa possa ser aprofundada e outras versões serem criadas.

O *software* em questão é direcionado para qualquer nível da educação básica, desde que a metodologia do professor seja adequada aos diversos ciclos de aprendizagem. Os conteúdos matemáticos que observamos neste *software* variam, como o simples fato de conhecer os números a operações mais complexas como as equações. Consequentemente, de acordo com nossa proposta, por meio de uma multimídia, o *software* proporcionará a assimilação do conteúdo em diferentes etapas de ensino, trazendo dessa forma grandes consequências para o desenvolvimento de alunos surdos, corroborando assim com Tikhomirov (1972), que diz que a informática vem atuar como mediação para o desenvolvimento dos sujeitos.

Pesquisas comprovam a eficiência deste *software*, como mostra Laus (2010) este *software* já foi implantado com o caráter educacional em turmas ditas “normais”, Laus relata a utilização deste em ambiente de sala de aula, em turmas do ensino fundamental, que utilizaram o *software TuxMath*. Porém, com a proposta inclusiva este *software* educacional voltado a alunos surdos, ainda é uma novidade, como pudemos evidenciar a nível nacional em pesquisas vinculadas a programas de pós-graduação similares ao nosso, por meio dos quais

não encontramos nada parecido com essa proposta. Portanto, acredita-se na relevância desta pesquisa, tanto para o meio acadêmico como para as escolas, que estão carentes de ferramentas e práticas mais inclusivas.

É perceptivo deste modo, que o computador está inserido com maior frequência no processo educacional, porém nota-se que grande parte dos docentes não o utiliza como uma ferramenta pedagógica moderna, muito menos no processo de inclusão. Passos (2007, p.2) diz que “grande parte dos professores não teve experiências com computadores em seus cursos de formação, nem tampouco preparo para utilização dos mesmos em suas aulas”. Logo, a viabilização de uma multimídia a ser utilizada como ferramenta metodológica no ensino de matemática para alunos surdos, vem mostrar que o computador pode ser usado como tal ferramenta, e o *software TuxMath* faz parte desse processo de modernização ao qual estamos vivenciando. Dessa forma, acreditamos que um uso mais adequado dos recursos da informática, como a nossa proposta, tornará o computador uma ferramenta de fundamental importância no processo de ensino inclusivo.

Assim sendo, o *software* em questão traz um conteúdo matemático, sendo a matemática uma área que abrange diversos ramos, uma ciência necessária na vida de qualquer cidadão em formação. Percebemos assim, que muitos dos discentes de turmas do ensino fundamental, por exemplo, têm dificuldades em assimilar o conteúdo da disciplina e, para os alunos com alguma deficiência essas dificuldades tornam-se ainda mais complexas. Pois é notório que:

A legislação é explícita, quanto à obrigatoriedade em acolher e matricular todos os alunos, independente de suas necessidades ou diferenças. Entretanto, não é suficiente apenas esse acolhimento, mas que o aluno com necessidades educacionais especiais tenha condições efetivas de aprendizagem e desenvolvimento de suas potencialidades. (FRIAS, 2008, p. 1).

Dessa maneira, acreditamos que a aplicação de metodologias como as que usam de recursos da informática, inserido no ensino de matemática é de suma importância para a construção do conhecimento. Sendo assim, faz-se necessário aulas que fujam da rotina do “quadro negro”. Neste caso a pesquisa em questão vem auxiliar também o docente a ministrar aulas de matemática voltadas as quatro operações fundamentais da matemática, usando o *software TuxMath* como ferramenta metodológica para inclusão, proporcionando dessa forma um recurso de acessibilidade aos discentes surdos usuários da Libras.

É imprescindível que o docente perceba e saiba a importância dos recursos computacionais para o bom desempenho e eficácia do ensino. Usar o *TuxMath*, segundo esta

pesquisa, facilitará o processo de formação dos discentes surdos. As aulas proporcionarão mais interatividade, devido à facilidade de ensinar matemática, a fácil habilidade na aprendizagem, além de proporcionar o divertimento, busca-se instigar os discentes a aprender de uma forma lúdica e prazerosa. Proporcionado assim a possibilidade para os alunos surdos de terem um melhor aprendizado. Pois segundo Beck (2007, p. 2):

[...] emerge a necessidade de promover o acesso de pessoas com necessidades educativas especiais ao universo das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (Novas Tics), mais especificamente a tecnologia computacional, visando o desenvolvimento de suas potencialidades e o direito à cidadania.

Acreditamos, dessa maneira, que os docentes, a comunidade surda e qualquer outra pessoa que possa utilizar o *software* pelo viés do nosso produto como ferramenta de acessibilidade, possam criar mecanismos e, como consequência, desenvolver um raciocínio matemático mais aguçado, visto que hoje a educação é quase inconcebível sem essas tecnologias. Tudo indica, que em poucos anos o computador estará nas redes de ensino cada vez mais frequente, possibilitando um maior aprendizado dos discentes e dos próprios docentes. Desse modo, todos os alunos, sejam deficientes ou não, possam ser melhor incluídos e conseqüentemente aceitos na sociedade.

Logo, entendemos que esta pesquisa vem contribuir significativamente com a inclusão educacional, em especial de alunos surdos, pois realiza algumas reflexões sobre a prática inclusiva, bem como mostra um recurso que a ser utilizado como uma metodologia para aulas de matemática por meio de uma prática inovadora com o uso do computador.

Assim, sem a pretensão de esgotar o debate, afirmando que é possível termos uma sociedade em que o conhecimento esteja não só disponível, mas acessível para todos, vamos para o próximo capítulo apresentar a metodologia adotada.

4. CAPÍTULO III: METODOLOGIA

Neste capítulo discorreremos acerca dos procedimentos que caracterizam a trajetória da pesquisa, o tipo de pesquisa, os recursos humanos e materiais utilizados na investigação, assim como o processo de produção e registro de vídeos para a composição do produto final.

4.1. ABORDAGEM DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, corroborando com as ideias de Minayo (2009, p.21), em que diz que a pesquisa qualitativa “se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”.

Diante disso, com a pretensão de produzirmos um tutorial em Libras, do *software TuxMath* em formato de uma multimídia, como apoio pedagógico e didático para professores e alunos surdos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, buscamos proporcionar à pessoa surda, por meio da Libras como Linguagem Materna – L1, acessibilidade ao *software TuxMath*. Acreditamos assim, que este tipo de pesquisa dá suporte para esta investigação devido à forma de entender o fenômeno social e educacional e buscar soluções para os problemas apresentados nesses contextos.

Nesse sentido, entendemos que a pesquisa é relevante, pois como visto no capítulo II o cenário educacional é um tanto carente quando se trata de ensinar matemática para pessoas surdas por meio de recursos da informática. Isto porque grande parte dos *softwares* educacionais não apresenta acessibilidade à pessoa surda. Assim, desenvolvemos a proposta de investigação em três etapas.

Na 1ª etapa realizamos uma revisão da literatura sobre o tema em estudo e um levantamento das produções acadêmicas, que discutem a respeito da educação de surdos e ensino de matemática por meio da utilização de recursos da informática.

A 2ª etapa corresponde à produção dos vídeos para a composição do produto, por meio de encontros e conversas, desenvolvido no Laboratório de Ensino e Produção de Multimídia do IEMCI/UFPA.

A 3ª etapa diz respeito à discussão do processo de produção dos vídeos e composição do produto. Esta discussão teve como base aspectos da pesquisa qualitativa, em virtude de que “o universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das

representações e da intencionalidade e é objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos” (MINAYO, 2009, p.21).

Dessa maneira a discussão vem norteada por esse viés, em que mostramos com mais detalhes os acontecimentos e as interações para a produção do tutorial. Fator disponibilizado aos educadores e comunidade surda, no que se refere as quatro operações fundamentais da matemática, como um recurso, em DVD, no formato de uma multimídia, a ser utilizada como ferramenta de ensino e aprendizagem.

4.2. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

4.2.1 Humanos

Para a produção do tutorial em formato de uma multimídia em Libras, contamos com a colaboração de alguns profissionais, tais como: um professor surdo, uma intérprete de Libras e um especialista em tecnologia da educação. Mesmo em exercício diário de suas atividades profissionais, mostraram-se bastante empenhados na realização de suas funções no contexto desta pesquisa.

O professor surdo⁷ é licenciado em Matemática, Letras - Libras, Especialista em Docência em Educação Superior, Especialista em Atendimento Educacional Especializado e Especialista em Libras para Docência e para Interpretação, membro do grupo de pesquisa Ruaké e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A escolha pelo professor surdo justifica-se em virtude dele apresentar fluência em Libras e formação acadêmica em matemática, o que possibilita a produção de um recurso com fidedignidade de conceitos matemáticos e, principalmente, que respeita a comunidade surda e suas especificidades culturais.

Assim, pelo fato de termos um professor surdo com a formação em matemática, a pesquisa ocorreu com mais fluidez, pois tal fato contribuiu para a compreensão de conceitos matemáticos do *software* pelo professor. Do mesmo modo, sua participação contribuiu significativamente para tornar o produto final possivelmente mais compreensivo ao surdo. Este momento de produção e registro ocorreu durante a 2ª etapa da pesquisa, com vários encontros com o professor surdo, conforme descritos no subitem 4.3 deste capítulo.

⁷ GONÇAVES FILHO, J. S. T. <<http://lattes.cnpq.br/7680563782494980>>

Em relação às filmagens e edições dos vídeos, destacamos a colaboração de um professor especialista em tecnologia da educação⁸, que exercia suas atividades no Laboratório de Ensino e de Produção Multimídia do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

Outro profissional que merece destaque neste contexto de investigação refere-se a uma professora intérprete⁹, que usando de seus conhecimentos em Libras fez uma revisão nas legendas dos vídeos, da tradução da Libras para a língua Portuguesa na modalidade escrita. Dessa forma obtivemos os vídeos com uma tradução mais fiel possível à língua portuguesa.

4.2.2 Materiais

Parte desta pesquisa foi realizada no Laboratório de Ensino e de Produção de Multimídia do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Neste local ocorreram encontros e conversas entre o professor surdo de matemática colaborador da pesquisa com o professor pesquisador, assim como as interações tanto com o *software*, como entre eles. Justifica-se a escolha deste local pela facilidade de acesso tanto para o professor surdo quanto para o pesquisador, além de o ambiente apresentar estrutura adequada para a produção dos vídeos, já que este dispõe de um cenário de filmagem e todo um aparato tecnológico que a pesquisa necessitava para a produção do produto final.

Ademais, utilizamos como recursos materiais, câmeras filmadoras, pedestal para câmera, plano de fundo, computadores, *softwares* de edição de vídeo e áudio, bem como outros materiais de suporte para filmagem e edição, além da mídia de DVDs para gravação do produto.

4.3. PRODUÇÃO E REGISTRO DOS VÍDEOS

A produção dos vídeos, assim como elaboração do produto final (tutorial)¹⁰, ocorreram por meio de ferramentas computacionais, filmagens e edições de vídeos, levando em consideração a perspectiva da proposta da educação bilíngue, adotando como ponto de partida

⁸ FREITAS, André Luis Pereira de – <<http://lattes.cnpq.br/9299677598583410>>.

⁹ SANTOS, Kátia Andréia Souza dos - Mestra em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Bacharela em Letras, habilitação Língua Brasileira de Sinais-LIBRAS, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pedagoga pela Universidade do Estado do Pará. Certificada pelo ProLibras 2007 e 2010. <<http://lattes.cnpq.br/5119057767581541>>.

¹⁰ O produto criado vem trazer um tutorial que chamamos de uma tutorial versão 1.0, pois acreditamos que este tutorial poderá ser melhorado e assim desenvolvido outras versões robustas.

para esse tutorial, a colaboração de um professor surdo. Os registros ocorreram de acordo com a 2ª etapa, apresentada no início deste capítulo.

Assim, para a 2ª etapa elaboramos um roteiro de direção de filmagens (Apêndice D), que teve como propósito nortear quais funções o professor devia explicar, em uma ordem de acordo com a lógica do *software*.

Neste roteiro optamos por orientar cada momento de filmagem, tais como 1º vídeo, 2º vídeo, 3º vídeo, e assim até o último vídeo filmado. Isso possibilitou a construção de um guia didático de orientação sobre o tutorial, que está no Apêndice E.

Os registros foram feitos por meio de filmagens e por escrito, seguindo o roteiro. Assim obtivemos os vídeos, que foram armazenados para posterior edição. Os registros foram escritos após as filmagens, onde descrevemos nossas impressões e reflexões sobre o que havia acontecido durante os encontros. Nestes eram realizadas conversas, interações com o *software* e as filmagens. Dessa forma, ocorreu o processo de construção da multimídia, com filmagens e edição que fazem parte da 2ª etapa desta pesquisa.

Nesta 2ª etapa, desde o primeiro encontro com o professor surdo, tivemos um total de oito encontros. No primeiro encontro ocorreu uma conversa com o professor surdo, sobre sua participação enquanto colaborador da pesquisa. Nesta conversa inicial apresentamos a ele o objetivo da pesquisa e a proposta do respectivo produto desenvolvido. Ainda nesse momento solicitamos a autorização de uso de sua imagem com consentimento livre e esclarecido (Anexos A e B), para que assim pudéssemos fazer uso de sua imagem no produto. Na sequência foi mostrado o *software* e suas funcionalidades, desde como utilizá-lo até o conteúdo deste.



FIGURA 1- Primeiro encontro
FONTE: O Autor

O professor surdo mostrou-se interessado, concordou em participar da pesquisa, compreendendo o objetivo e a proposta do produto. Ao explicitarmos a ele o funcionamento do *software* demonstrou algumas dúvidas, o que compreendemos como uma situação normal para essa etapa.

Em seguida propomos uma interação do professor surdo com o *software*. Explicamos o funcionamento do programa, seu conteúdo, como utilizá-lo (jogar). Neste episódio, observamos que o professor ao interagir com o *software* apresentou algumas dúvidas, que procuramos esclarecer. As dúvidas estavam relacionadas às funcionalidades do *software* levantadas pelo professor e, em seguida retomamos a explicação do que se pretendia mostrar no produto.

É válido ressaltarmos que durante o diálogo com o professor, houve explicações mais detalhadas sobre o funcionamento do *software*. Procuramos esclarecer melhor as dúvidas que o professor surdo tinha. Assim percebemos uma compreensão do *software* pelo professor, pois este na sequência conseguiu explicar algumas funções deste programa. Portanto, as expectativas para este primeiro encontro foram confirmadas.

Após as dúvidas esclarecidas e percebendo que o professor havia compreendido e alcançado o domínio para apresentar o *software*, na forma de um tutorial, passamos para as filmagens. No segundo encontro realizamos as primeiras filmagens para composição da multimídia. Por meio das quais o professor explicava as funcionalidades do *software* em sua língua materna, Libras. Essas filmagens aconteceram seguindo o roteiro de direção de filmagens, por meio do qual o professor apresentou em Libras o *software* mostrando suas funções, como utilizar e como jogar. Porém, caso surgissem dúvidas, estas eram esclarecidas por meio de explicações e/ou de interações com o *software*.



FIGURA 2 - Segundo encontro
FONTE: O Autor

Logo, as filmagens neste segundo encontro aconteceram em relação aos vídeos 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º e 11º. Vídeos estes, referentes aos menus iniciais do *software*. Neste encontro realizamos várias filmagens de um mesmo vídeo. Por exemplo, os erros na hora da gravação necessitavam que o vídeo inteiro fosse regravado. No entanto, depois de alguns momentos gravando e regravando, o professor conseguiu concluir como planejado o quantitativo de vídeos para este encontro.

Durante o processo de edição dos arquivos observamos uma falha na compreensão da imagem filmada e resolvemos que no terceiro encontro precisávamos regravar os vídeos 1º e 2º conforme apêndice A.

Seguindo para o terceiro encontro, houve a continuação das gravações do vídeo 12º, como planejado e a regravação do 1º vídeo, do segundo encontro. Assim, antes da regravação fizemos um breve momento em que foram lembrados alguns conceitos, com o professor surdo interagindo com o *software*. Posteriormente houve as filmagens sem agravantes. Os vídeos 13º, 14º, 15º, 16º e 17º foram filmados somente no 8º encontro.



FIGURA 3 - Terceiro encontro
FONTE: O Autor

No quarto encontro, primeiramente fizemos um breve momento de conversas e interação com o *software*, em que o professor surdo lembrou de certos conceitos do *software*, e assim, posteriormente realizamos as filmagens relacionadas aos vídeos 18°, 19°, 20°, 21°, 22°, 23° e 24°. Sendo que as filmagens dos vídeos 18°, 22° e 23° foram concluídas com êxito. Enquanto as filmagens dos vídeos 19°, 20°, 21° e 24° não foram concluídas, pois o professor ficou em dúvida sobre qual sinal poderia usar em relação a alguns sinais relacionados à matemática. Dessa maneira, as filmagens pararam e o professor surdo se comprometeu em pesquisar junto à comunidade surda, para que no próximo encontro pudessemos concluir as filmagens pendentes. Ainda no que diz respeito a esses vídeos, as filmagens ocorreram sem mais contratemplos, com pequenos erros de gravações, concluindo assim este encontro.



FIGURA 4 - Quarto encontro
FONTE: O Autor

No quinto encontro houve a continuação das filmagens dos vídeos pendentes. Verificou-se que o professor surdo não conseguiu esclarecer as dúvidas sobre os sinais que deveria usar. Assim, em conversa com ele foi explicado novamente determinadas funções do *software*, e em conjunto, pesquisador e professor surdo, foi decidido realizar a datilologia seguida de exemplos da mesma palavra ou frase, quando ele não soubesse o sinal em Libras. Da mesma maneira, para este encontro ocorreram as filmagens dos vídeos 19°, 20°, 21°, com poucos erros de gravação, mas sendo finalizadas. Já os demais vídeos pendentes não puderam ser gravados neste encontro, necessitando dessa forma, nos encontros posteriores, a continuação deles, para serem finalizados.

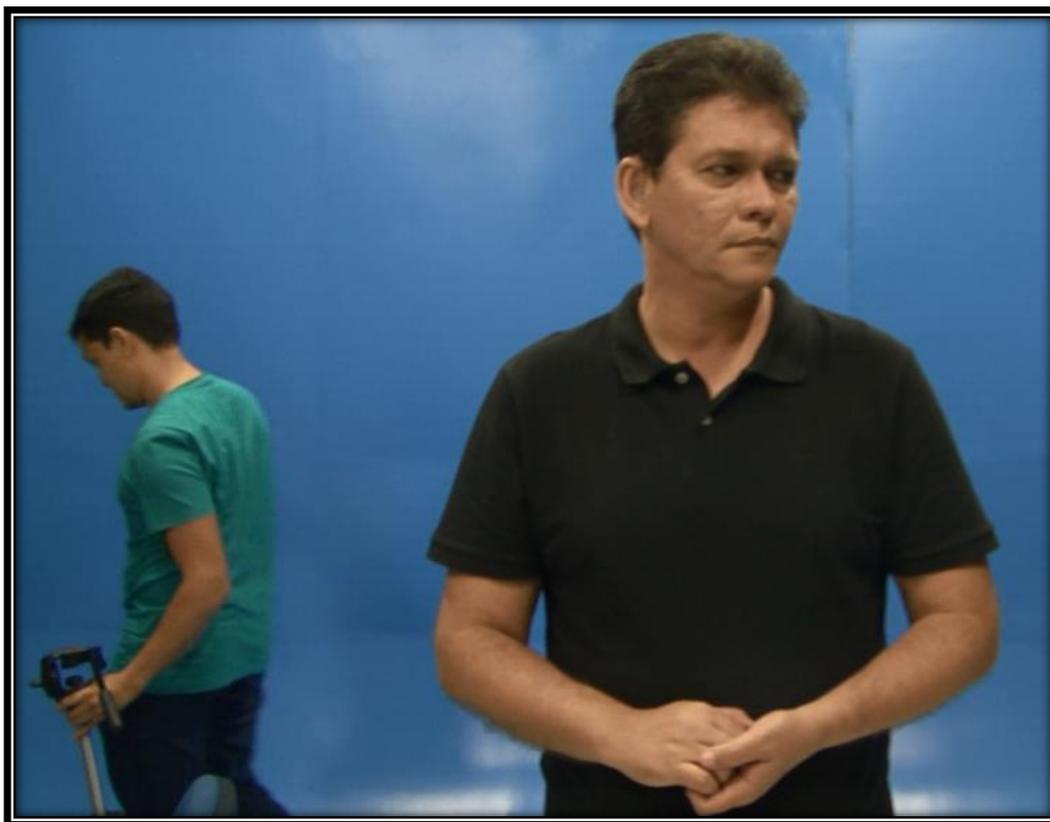


FIGURA 5 - Quinto encontro
FONTE: O Autor

No sexto encontro o professor surdo relatou que estava com dúvidas e por isso pesquisou, tanto pelas redes sociais junto à comunidade surda, quanto em conversas com outras pessoas desta comunidade, a respeito de dúvidas sobre alguns sinais que ia filmar, e também os que já havia filmado. Concluindo que tanto os sinais já filmados como os que iam ser filmados não causariam problema na compreensão, devido a Libras ser uma língua com todos os parâmetros que a fazem uma língua genuína. Fala essa que corrobora com as ideias defendidas nas pesquisas de Stokoe na década de 1960, pois segundo o professor surdo “um sinal pode ser compreendido dependendo do contexto” e como o contexto tratara de conceitos matemáticos, logo os sinais tornam-se compreensíveis. Assim sendo, ocorreram neste encontro as filmagens do 24º vídeo, que estava pendente, mas não foi concluído, pois durante a gravação o professor surdo não se sentiu bem, e então o trabalho foi interrompido.



FIGURA 6 - Sexto encontro
FONTE: O Autor

Já no sétimo encontro houve uma conversa inicial com o professor surdo a respeito do que devia ser filmado, sendo que o professor interagiu novamente com o ambiente e esclareceu algumas dúvidas que se apresentavam. O professor reafirmou, assim como em outros encontros anteriores, que a lógica da Libras é diferente da Língua Portuguesa. Entendemos assim, que esse aspecto no nosso produto reflete-se em uma legenda em língua portuguesa, que está em uma tradução da Libras para Língua Portuguesa, sendo esta legenda seguindo a lógica da Língua Portuguesa.



FIGURA 7 - Sétimo encontro
FONTE: O Autor

Entendemos que a fala do professor relacionada a encontros anteriores é devido a existência de algumas dúvidas sobre o uso de determinados sinais para algumas palavras. Isso o levou a refletir sobre aquelas formas de explicar os conceitos do *software*, o que pode ter influenciado os encontros e filmagens seguintes.

Dessa maneira, após a conversa inicial e uma breve interação com o *software*, relembando funções e conceitos, realizamos as filmagens pendentes do 25º vídeo, que se sucederam sem muitos erros de gravação e foram concluídas com êxito. Também ocorreram as filmagens dos vídeos 26º, 27º, 28º, 29º, 30º, 31º e 32º, que foram concluídos neste mesmo encontro.

No 8º encontro foram concluídas as filmagens dos vídeos 33º e 34º, e houve uma continuação dos vídeos 13º, 14º, 15º, 16º e 17º, que somente foram filmados neste encontro. As filmagens dos vídeos 33º e 34º suscitam uma demonstração sobre como jogar, onde é explicado quando o usuário ganha ou perde o jogo. Antes das filmagens houve uma breve conversa relembando conceitos, assim como esclarecendo dúvidas sobre as funções que faltavam ser filmadas. Dessa forma, o professor surdo compreendeu o que as funções explicitavam e sinalizou explicando-as. A gravação ocorreu com poucos erros e foi concluída com êxito.



FIGURA 8 - Oitavo encontro
FONTE: O Autor

Assim, concluímos as filmagens, com oito encontros e um total de 34 vídeos relacionados ao *software*, para compor o tutorial em formato de uma multimídia em Libras. Sendo esta multimídia como produto educacional discutida com mais detalhes no próximo capítulo.

5. CAPÍTULO IV: DISCUSSÃO DO PRODUTO

Neste capítulo discorreremos sobre o produto educacional, que trata de um tutorial do *software TuxMath*, elaborado durante esta pesquisa, em formato de uma multimídia e configura-se na perspectiva da proposta da educação bilíngue, Libras e Língua Portuguesa. Isto, pois acreditamos que o processo educacional pautado nesse olhar deve respeitar a língua do surdo.

Enquanto pesquisador, as nossas influências ouvintes no produto final é fato, pois temos como língua materna uma língua oral. Já o surdo tem a língua de sinais, e por também buscarmos acessibilidade para a comunidade surda, trouxemos a referida multimídia, em colaboração com uma pessoa surda e com nossas influências ouvintes.

Assim, por meio de um olhar reflexivo da nossa prática, buscamos trazer nosso produto na perspectiva da proposta de uma educação bilíngue, e como um produto que vem na direção da informática, acreditamos, assim como o psicólogo e professor Russo Tikhomirov (1972) previa nas suas teorias nas décadas 1970, que o computador deve agir como uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento das pessoas. Nesse contexto o professor deve atuar como um sujeito mediador no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa maneira tratamos neste capítulo, em um primeiro momento, sobre a construção do produto educacional, depois mostramos uma descrição do produto e finalizamos com a validação do produto.

5.1. A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO ENQUANTO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA

Para chegarmos ao produto final, intitulado “TUTORIAL DO *SOFTWARE TUXMATH*: uma multimídia em Libras” passamos por diversas etapas na pesquisa. Fases estas que foram essenciais para o desenvolvimento de um produto de qualidade e, principalmente que atenda certos anseios da comunidade surda, que há muito tempo vem lutando por um ensino que respeite a língua de sinais. Dessa forma, em meio ao nosso olhar reflexivo, buscamos responder à questão norteadora: a partir da perspectiva Libras e Língua portuguesa, que estratégia adotar, no sentido de amenizar ou superar as dificuldades ao ensinar as operações fundamentais da matemática por meio da informática para surdos?

Como resposta a tal questionamento inferimos que esse tutorial apresenta requisitos relevantes para possibilitar a pessoa surda, além da acessibilidade ao conteúdo das quatro operações, tornar as aulas de matemática mais motivadoras e significativas, pois os recursos

da informática, quando aliados à língua de sinais, estabelecem um ambiente propício ao ensino e aprendizagem de alunos surdos. Como afirma Stumpf (2010, p. 3):

No presente momento histórico brasileiro, a língua de sinais aceita e o seu uso regulamentado abrem as portas para profundas mudanças na educação dos surdos, pois o acesso a uma língua plena, aliada ao uso das novas tecnologias, aponta para reais possibilidades de um grande salto de qualidade nessa educação cujo principal objetivo é a inclusão do sujeito surdo na escola e na sociedade.

As escolas, partindo dessa premissa, precisam lançar mão de recursos da informática para utilizar como suporte na educação de surdos. O uso do computador possibilita a troca de informações dos alunos com o meio, promovendo dessa forma, a “reorganização do conhecimento”, teoria essa já prevista desde 1972 por Tikhomirov. Isto posto, no presente contexto educacional, o professor pode atuar nessa reorganização como um mediador entre o sujeito e o conhecimento. Dessa maneira pode fazer uso dessa ferramenta tecnológica no decurso de sua prática, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos.

Nesse sentido, os sujeitos podem compartilhar o conhecimento reorganizado, alterando seu modo de ver o mundo, e tendo a possibilidade de adentrarem em uma cibercultura. Segundo Levy (1999), tal conceito sugere que os sujeitos passam a compreender o conjunto de técnicas, de modos de pensar e de valores que estão compreendidos em um chamado ciberespaço, que é o espaço de comunicação livre conectado pela rede mundial de computadores.

Logo, o produto que nos propomos a construir, contendo um intenso caráter tecnológico, vem na perspectiva da proposta da educação bilíngue, que prioriza a língua de sinais como L1. Assim entendemos que o ensino para surdos sem a valorização da L1, apresenta lacunas, causando à pessoa surda grandes perdas de informações.

No que concerne ao uso da língua de sinais no processo instrucional do aluno surdo, estudiosos e pesquisadores como Goldfeld (2002), Sacks (2010), Lodi e Lacerda (2014), Quadros e Perlin (2007), Sales (2013), Strobel (2007), dentre outros, enfatizam que a língua de sinais é o meio de comunicação da comunidade surda. Por meio desse canal de comunicação as pessoas surdas passam a ter acesso às informações, trocam ideias, adquirem conhecimentos. As informações adquiridas pelas interações sociais que estabelecem com o mundo, captadas por meio do canal visual espacial, proporcionam o desenvolvimento também para as pessoas que convivem em contextos marcados pelas diversidades culturais.

Diante disso, enfatizamos que esse tutorial, resultado da colaboração entre o professor pesquisador e um professor surdo de matemática, visa proporcionar às pessoas surdas a

acessibilidade a um *software*, sendo que esta multimídia está em Libras e em Língua Portuguesa na modalidade escrita em forma de legenda. Ainda frisamos que utilizamos para a composição da legenda os conhecimentos que possuímos em Libras, em parceria com uma profissional intérprete, que realizou a revisão das legendas, com intuito de propiciar uma tradução para a Língua Portuguesa mais original possível em relação à fala do professor surdo.

É importante relatarmos que o processo de produção dos vídeos, que corresponde ao material usado na composição do tutorial, aconteceu no espaço do laboratório de multimídia do IEMCI/UFPA, durante a 2ª etapa desta pesquisa, por meio de filmagens com o professor surdo.

Inicialmente apresentamos o *software* ao professor surdo, explicitando as principais ferramentas de funcionamento desse recurso tecnológico (mais detalhes, ver item 4.3 do capítulo III). Após observarmos o domínio do professor em relação a determinadas funções do *software*, realizamos as filmagens orientadas pelo roteiro de direção de filmagens, previamente construído (Apêndice A). Nesse contexto de filmagens, vale destacar que tivemos como foco a sinalização referente à compreensão do professor surdo, em relação ao que havia sido explicado, acerca de cada item que compõe o *software*, bem como as interações dele com o *software*. Procuramos orientá-lo, deixando-o a vontade para explicar determinada parte, com certo cuidado nas interferências que tínhamos em relação ao que ele explicava sobre as funções e conceitos *software*.

Esse cuidado é evidenciado por meio dos excertos dos diálogos¹¹ que aconteciam antes e durante as filmagens, entre o professor pesquisador e o professor surdo, a respeito de determinadas funções do *software TuxMath*:

Diálogo 1 – Antes da filmagem

Professor pesquisador – esta função diz respeito ao ato de jogar só.

Professor surdo – ok, entendi.

Diálogo 1 – Durante a filmagem

Professor surdo – Agora, se você clicar em “jogar sozinho”. Abrirá a tela para você jogar sozinho, digitar, aprender conteúdo matemático sozinho.

Professor pesquisador – ok, muito bom.

Diálogo 2 – Antes da filmagem

Professor pesquisador – esta função diz respeito sobre jogar em R-E-D-E.

¹¹ Diálogos traduzidos para a língua portuguesa pelo pesquisador e por profissional intérprete.

Professor surdo – rede de computadores? O sinal é este, rede? (realiza sinal).

Professor pesquisador – Isso. Jogar em rede, são vários computadores interligados e nesta função deste software, as pessoas jogam juntas o mesmo jogo, só que em diferentes computadores.

Professor surdo – entendi.

Diálogo 2 – Durante a filmagem

Professor surdo – Clicando na 2ª opção, mais de um computador, onde você pode no mesmo jogo, jogar com várias pessoas diferentes, cada uma em seu computador, diferentes pessoas em diferentes outros computadores

Professor pesquisador – beleza, está ótimo.

Ao observarmos os diálogos estabelecidos antes e durante as filmagens, no que diz respeito à fala do professor surdo sobre o *software*, notamos uma diferença em relação ao que foi explicado e o que foi sinalizado pelo professor surdo no momento da filmagem. Percebemos que essa diferença ocorreu em virtude de termos deixado-o à vontade para sinalizar o seu entendimento sobre o *software*. Ou seja, não elaboramos as frases para ele falar, suas explicações sobre conceitos e funções do *software* surgiam a partir das suas próprias ideias, influenciadas pelo que havíamos explicado e também pelas interações dele com o programa.

Essa característica dos diálogos mostrado nos excertos acima, é observada durante toda a filmagem, em que o professor surdo sempre sinalizava os conceitos do *software* com base na compreensão que havia entendido. Nós não o corrigíamos em suas falas, ao contrário, dávamos liberdade para que ele pudesse expressar-se explicando os conceitos do *software*. Tivemos esse cuidado, pois as nossas interferências nas filmagens eram mais como orientação da ordem das opções do *software*, dos vídeos que iriam ser filmados, do posicionamento frente à câmera. Antes das filmagens as interferências eram para esclarecer/explicar as funções e dúvidas sobre alguns conceitos do software, como mostrado nos diálogos anteriores.

A ênfase no entendimento do professor surdo sobre o *software* é devido entendermos que a Libras tem sua própria estrutura que difere da língua portuguesa, como fica perceptível no comentário feito por Quadros (1997, p.36):

As línguas de sinais apresentam-se numa modalidade diferente das línguas oraisauditivas; são línguas espaço-visuais, ou seja, a realização dessas línguas não é estabelecida através do canal oral-auditivo, mas através da

visão e da utilização do espaço. A diferença na modalidade determina o uso de mecanismos sintáticos específicos diferentes dos utilizados nas línguas orais. As línguas de sinais são sistemas linguísticos independentes dos sistemas das línguas orais e não são universais.

Por isso, durante o processo de construção do produto, buscamos entender as falas do professor surdo de acordo com o contexto que ele explicava. Nossas interferências foram mínimas, uma vez que ao sinalizar sobre as funções do *software* de maneira contextualizada, o professor surdo conseguiu explicar satisfatoriamente seus conceitos e significados.

Procuramos organizar no produto, respeitando as compreensões do professor surdo, a explicação deste educador sobre o *software*, na perspectiva da proposta de uma educação bilíngue, que defende a Libras como L1, evidenciado por Lodi (2014, p.165), “em termos gerais, a educação bilíngue para surdos considera que, inicialmente, os surdos devam desenvolver a língua de sinais como primeira língua (L1)”. E a Língua Portuguesa na modalidade escrita, trazemos no produto na forma de legenda, sendo esta língua considerada como L2.

Dando sequência, ainda durante as filmagens, em alguns momentos que emergiram dúvidas a respeito de algumas funções do *software*, o professor surdo solicitava rever e/ou discutir, para que assim pudesse explicar com mais clareza os conceitos do *software*. Essas dúvidas eram debatidas entre os pares (professor pesquisador e professor surdo), e quando não chegavam a uma conclusão sobre o vocabulário a ser utilizado nas filmagens, que deixaria mais adequado a explicação de determinados conceitos do *software*, o professor surdo pesquisava junto à comunidade surda, por meio de mensagem de celular ou pedia pausa nas filmagens. Assim averiguava esses conceitos junto à comunidade surda, retomando as filmagens nos encontros posteriores.

Dessa forma, entendemos que a construção de um produto que respeita a comunidade surda, que durante o processo histórico foi caracterizada a partir de múltiplos olhares, passando de um período de total preconceito a momentos de lutas, com conquistas como a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002. Por reconhecermos esses períodos como fatos significantes e que marcam a história dos surdos (ver capítulo I desta pesquisa), buscamos respeitar a língua das pessoas surdas, e por isso nos momentos em que o professor sentia a necessidade de uma pausa nas filmagens para buscar junto à comunidade surda uma opinião, não éramos contra. Entendíamos, pois, suas necessidades e o deixávamos livre, para que ele pudesse tomar as decisões que melhor entendesse, para explicar os conceitos do *software*.

Dessa maneira, no período de nove meses, as filmagens foram concluídas, sendo que em paralelo a certos encontros, como tínhamos uma quantidade considerável de filmagens,

começamos o processo de edição. Os vídeos foram editados e organizados para compor o tutorial, sendo estes, traduzido para a língua portuguesa na modalidade escrita pelo pesquisador e posteriormente, revisado por uma profissional intérprete, em consonância com a lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010, respaldando dessa forma a tradução para a Língua Portuguesa, organizada em formato de legenda.

Frente disso tivemos a preocupação em todas as etapas dessa pesquisa de enfatizar a discussão entre a tríade surdez, matemática e informática. De tal modo, que na revisão de literatura observamos que além de uma grande carência, principalmente em nossa região, em relação a proposta de uma educação matemática com uso da informática para estudantes surdos, destacamos também que a nossa pesquisa visa contribuir significativamente para propostas educacionais nessa tríade.

Novamente ressaltamos que ao longo da construção do produto, buscamos um olhar de respeito e reconhecimento dessa comunidade que vem lutando por direitos, por longos anos. No Brasil por exemplo, a conquista significativa fez-se por meio do reconhecimento oficial da língua de sinais na lei 10.436, de 24 de abril de 2002. (BRASIL, 2002). Por razões como essa que o produto proposto decorre em colaboração com a comunidade surda, na perspectiva da proposta da educação bilíngue, uma ferramenta educacional para trabalhar um determinado conteúdo matemático, que o *software* aborda, como parte de um processo que contribui para uma educação inclusiva.

Nesse caminhar, entendemos que ao propormos o produto com enfoque na surdez, matemática e informática, reunimos três áreas de estudo com características próprias e importantes para que haja uma discussão que leve em consideração uma educação acessível a pessoas surdas. Desse modo corroborando com as ideias de Tikhomirov (1972), nosso produto como ferramenta educacional, vem possibilitar às pessoas surdas aquisição a um recurso acessível por meio da informática.

Logo, com esse olhar de respeito e acreditando na influência do contexto, admitimos que, durante toda nossa pesquisa estivemos focados no que seria o produto final, mas sempre atento ao processo de construção deste. Em função disso, procuramos nos empoderar da questão sobre a surdez, pois acreditamos que para ensinar qualquer conteúdo, devemos conhecer nosso público/alunado, ao qual se destina o que planejamos repassar.

Neste sentido, um exercício quase impossível é tentar colocar-se no lugar do outro. Estamos tentando aplicar esse exercício na prática, com mais vigor, a partir de quando nos propomos realizar a pesquisa, que acreditamos que se consolida, em um produto original e com um olhar para a educação de pessoas surdas. Seguimos, desta forma, para o próximo

subitem, onde apresentaremos com mais detalhes o produto final, que se configura em um tutorial no formato de uma multimídia.

5.2. O PRODUTO

O produto educacional em formato de uma multimídia do *software* educacional *TuxMath*, que apresenta conteúdo referente as quatro operações fundamentais da matemática, foi construído no percurso desta investigação a partir de um olhar reflexivo da nossa docência, bem como das angústias e inquietações vividas em relação à falta de acessibilidade de recursos da informática a alunos surdos. Acreditamos que é importante propor estratégias que apoiem o ensino da matemática, procurando tornar as aulas acessíveis, dinâmicas e motivadoras. Assim, em nossa pesquisa, como forma de nos respaldar acerca da construção deste produto, realizamos uma discussão sobre a língua de sinais, o contexto histórico da educação de surdos e um levantamento para conhecermos as pesquisas que discutem sobre a temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”.

Entendemos que no atual contexto, compreender o processo histórico da educação do surdo foi fundamental para desenvolvermos uma proposta de um produto, com a possibilidade de promover acessibilidade do aluno surdo. A história marca as dificuldades vivenciadas pela comunidade surda e sua luta para alcançar seus direitos e a sua cidadania. Como resultado dessas lutas temos o reconhecimento da língua de sinais como língua natural dos surdos, contendo todos os elementos constitutivos da estrutura gramatical presente nas demais línguas orais, comprovado pelas pesquisas de Stokoe desenvolvidas nas décadas de 1950 e 1960 (SACKS, 2010).

A importância da língua de sinais para a educação dos surdos permitiu-nos refletir e ter cuidado para que as informações expostas no produto fossem claras e fiéis à estrutura de cada língua. Assim, todos os detalhes deste produto, desde os efeitos e botões de interação, quanto as explicações em Libras como primeira língua apresentada pelo professor surdo e em Língua Portuguesa no formato de legenda, são resultados de nossas buscas para que desenvolvêssemos um produto que respeite a comunidade surda.

Consequentemente ainda nas nossas buscas bibliográficas, também realizamos um levantamento sobre trabalhos que tratam da temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, com a intenção de conhecermos o que se tem produzido, e assim propormos um produto tecnológico, o mais original possível, com o olhar da acessibilidade voltado ao ensino da matemática. Ao final deste levantamento, chegamos à

conclusão que nossa pesquisa, no cenário nacional, é de fundamental importância, pois discute uma temática que envolve surdez, informática e matemática, pouco pesquisada e em programas de pós-graduação como o nosso, e que, ao final traz como produto um recurso da informática para a educação de surdos.

Assim, acreditamos que essa pesquisa apresenta um olhar qualitativo de acordo com Minayo (2009), pois entendemos que o produto foi construído a partir de um olhar reflexivo das experiências vivenciadas com alunos surdos, com intuito de promover uma mudança no contexto educacional desses sujeitos.

É válido ressaltarmos que o processo de construção do produto ocorreu a partir de encontros com o professor surdo e também com nossas reflexões a respeito da questão surdez, matemática e informática. Então realizamos filmagens e edições de vídeos, chegando ao formato de uma multimídia em DVD, que é composta por um conjunto de vídeos, que podem ser acessados pelo menu de navegação da multimídia, sendo estes vídeos tutoriais, explicando o *software TuxMath*, por meio da Libras e da Língua Portuguesa, na modalidade escrita. O acesso a estes vídeos se dá através da multimídia, pela qual o usuário pode escolher qualquer uma das diversas funções que desejar conhecer do *software*. Dessa maneira optamos por dispor a multimídia da seguinte forma:

O produto apresenta um vídeo de introdução (**Figura 9**) com o título **Tutorial**, em datilologia e em língua portuguesa na modalidade escrita, seguido de uma explicação do produto, enquanto resultado da pesquisa de mestrado.



FIGURA 9 - Vídeo de introdução
FONTE: O Autor

Ao término do vídeo de apresentação surge o menu principal da multimídia, contendo três botões: **conhecendo o software**; **como jogar?** e **extras** (Figura 10).



FIGURA 10 - menu principal
FONTE: O Autor

Ao escolher o botão “**conhecendo o software**” o usuário será conduzido ao submenu 1, da multimídia (Figura 11), com botões localizados na barra à direita da tela, que dizem respeito à navegação nas telas da multimídia e botões de interações no restante da tela que dizem respeito ao *software TuxMath*.



FIGURA 11 – submenu 1
FONTE: O Autor

Com a mesma ideia da figura 11, nossa multimídia vem composta de onze submenus (Figura 12), ligados ao botão “conhecendo o software” que podem ser acessados navegando pelas setas avançar e voltar, localizadas a direita das telas da multimídia.



FIGURA 12 – submenus
FONTE: O Autor

Em relação à opção “como jogar”, o usuário ao clicar no botão entrará no submenu 2 da multimídia (Figura 13), que contém botões localizados na barra à direita da tela, para navegação nas telas da multimídia e botões animados de interações no restante da tela que dizem respeito a determinadas funções do software *TuxMath*.

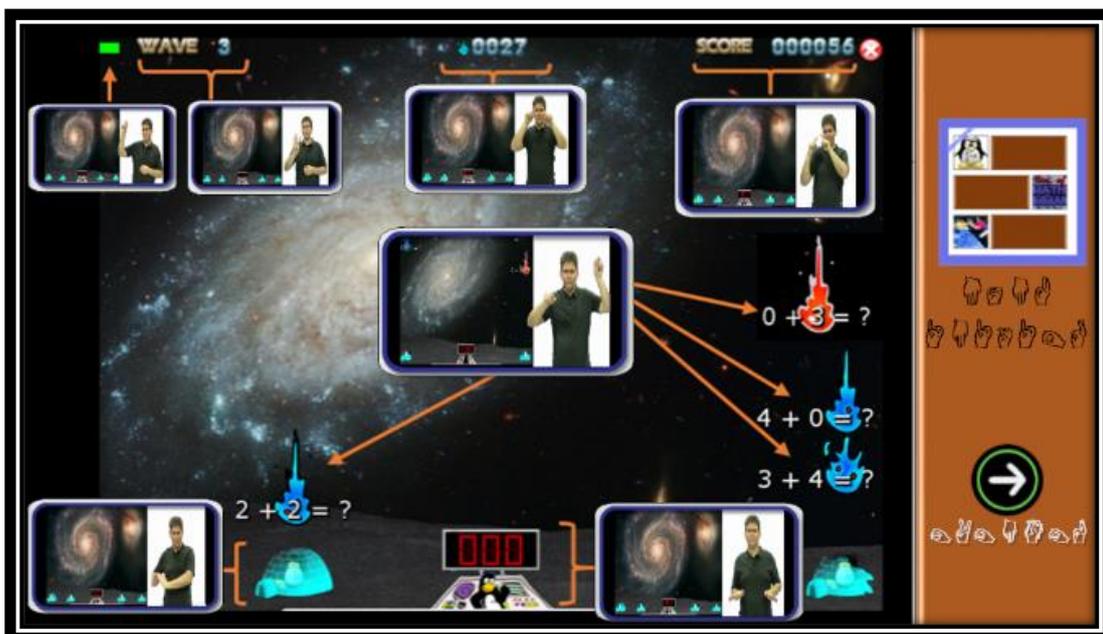


FIGURA 13 – submenu 2
FONTE: O Autor

Ainda dentro do botão “**como jogar**”, temos o submenu 3 (**figura 14**), que poderá ser acessado clicando na seta avançar do submenu 2. Neste submenu 3 o usuário encontrará botões na barra a direita para navegar na multimídia e dois botões no restante da tela, com demonstrações sobre como ganhar ou perder um determinado jogo no *software*.

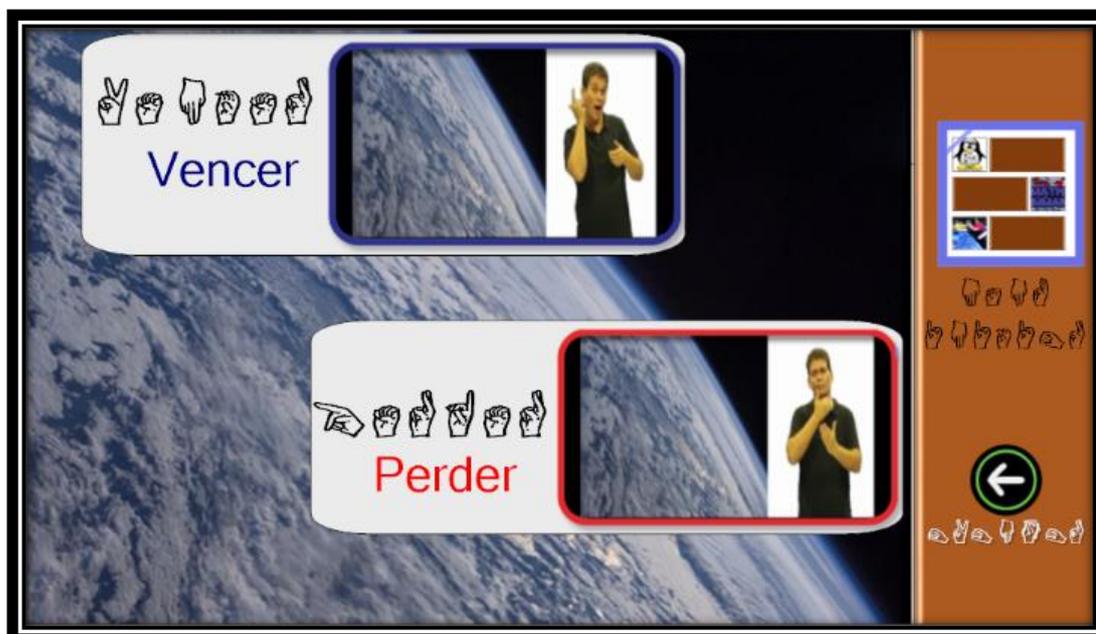


FIGURA 14 – submenu 3
FONTE: O Autor.

Retornando ao menu principal, o usuário encontrará um último botão “**Extras**”, nele são apresentados bastidores da construção do produto educacional, contendo alguns momentos dos bastidores das filmagens, bem como créditos (**figura 15**) dos profissionais que colaboraram com este produto.



FIGURA 15 – Extras
FONTE: O Autor.

Assim, com o propósito de divulgação deste produto, disponibilizamos também para *download* a versão online no portal eduCapes¹² no link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/429904>, com uma imagem para ser gravada em DVD e o seu respectivo guia de orientação do produto que pode ser impresso.

5.3. VALIDAÇÃO DO PRODUTO

Para a validação do produto educacional elaboramos um questionário (Apêndice F), que foi aplicado a três alunos surdos, de diferentes níveis de ensino da educação básica, em uma escola da rede estadual no município de Belém, identificados pelas letras A, B e C, como forma de manter de manter o seu anonimato. A validação do produto foi dividida em dois momentos. No primeiro momento os alunos manusearam a multimídia assistindo aos vídeos tutoriais que explicam as diversas funções do *software*. No segundo momento os alunos foram convidados a responder as perguntas do questionário compostas por questões objetivas e subjetivas.

Inicialmente perguntamos se os alunos gostaram das explicações na multimídia e se o recurso ajuda a entender o *software*. Como resposta os alunos marcaram a opção sim.

Na sequência os alunos responderam à pergunta a respeito do que haviam entendido do *software* por meio da multimídia. De acordo com o aluno A (**Figura 16**) a multimídia ajuda a entender o *software* para desenvolver as operações de adição, subtração e multiplicação.

O que você entendeu do <i>software</i> por meio da multimídia?
ENTENDE SOFTWARE AJUDA PENSAR DESENVOLVER
MATEMÁTICA ADIÇÃO SUBTRAÇÃO MULTIPLICAÇÃO

FIGURA 16 – Aluno A.
FONTE: O Autor.

¹² O eduCAPES é um portal de objetos educacionais abertos para uso de alunos e professores da educação básica, superior e pós graduação que busquem aprimorar seus conhecimentos.

Para o aluno B (**Figura 17**) a multimídia auxilia na compreensão do *software TuxMath* quando se trata das quatro operações fundamentais da matemática, adição, subtração, multiplicação e divisão.

O que você entendeu do <i>software</i> por meio da multimídia?
matemática Adição, Subtração, multiplicação Divisão

FIGURA 17 – Aluno B.
FONTE: O Autor

O aluno C, respondeu (**Figura 18**) que a multimídia ajuda a entender *software* em relação a como jogar e como fazer cálculos de matemática, para conseguir resolver as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

O que você entendeu do <i>software</i> por meio da multimídia?
como jogar como fazer como como calculo matemática * conseguir resolver $+ - \times =$

FIGURA 18 – Aluno C.
FONTE: O Autor.

Esse momento permitiu-nos inferir que os alunos gostaram da multimídia e que esta auxilia na compreensão do *software*. Isto é, entendemos que assim como as ideias de Frizzarini (2014) já colocadas anteriormente nesta pesquisa, que o computador vem assumir um papel contribuindo para o desenvolvimento dos alunos surdos e nesse caso da validação, observamos que por meio da Libras as explicações referentes ao *software* foram repassadas. Em vista de que os alunos entenderam e gostaram da multimídia, sendo assim a ferramenta computacional assume o que defende Frizzarini. (2014).

Dando seguimento ao processo de validação do produto, lançamos aos alunos a pergunta sobre qual(is) das operações matemáticas sente mais dificuldade?

O aluno A respondeu que sente mais dificuldade nas operações de multiplicação e de divisão. O Aluno B respondeu que a operação matemática que sente mais dificuldade é a

operação de divisão. E o aluno C respondeu que sente mais dificuldade nas operações de multiplicação e divisão.

As respostas mostram a grande dificuldade que os alunos têm quando se trata dos cálculos envolvendo as operações de multiplicação e divisão. No entanto, essa resposta não significa que eles não sentem dificuldade nas demais operações.

Após essas respostas deixamos os alunos interagirem com o *software TuxMath*, orientando para que pudessem escolher a opção que quisessem e também estudar a(s) operação(ões), sobre qual(is) operação(ões) que sentiam mais dificuldades, orientando-os também a recorrerem à multimídia caso necessitassem.

Durante o momento de interação dos alunos com o software e a multimídia, percebemos que os alunos não sentiram muitas dificuldades em manusear o *software*, uma vez que eles já tinham conhecido por meio da multimídia. Mesmo assim os alunos buscaram o recurso da multimídia poucas vezes para entender ou tirar dúvidas sobre algumas funções do *software*, como por exemplo, saber quais eram as opções relacionadas às operações de multiplicação e/ou divisão. Acreditamos que isso aconteceu devido serem as operações que os eles responderam que sentiam dificuldades.

Também por meio da observação entendemos que cada aluno pôde compreender a utilização do *software* e da multimídia de maneira singular, pois enquanto um manuseava o *software* e a multimídia pelo *mouse*, outro preferia o teclado. Isso nos induz que os alunos não eram iniciantes no uso de computadores, o que foi confirmado por eles em conversa ao final da aplicação do questionário. Dessa forma como Borba (1999, p. 291) relata, “as tecnologias utilizadas, portanto estão estruturando, ao mesmo tempo em que são estruturadas pelo grupo que as usam”, visto que foi percebido a familiarização dos alunos em relação ao uso do computador.

Assim, após a interação com o *software*, os alunos responderam à pergunta: você consegue usar o *software* para estudar as operações matemáticas, sem ajuda do professor?

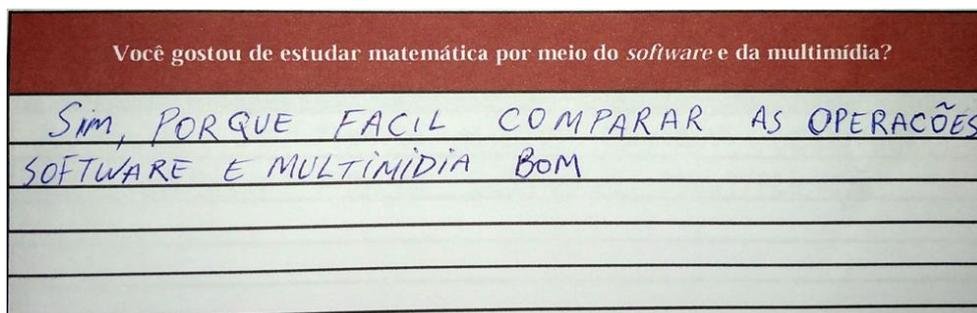
Como respostas a essa pergunta, os três alunos A, B, e C responderam que sim. Essa afirmação se confirmou na própria interação deles com o *software*, pois, observamos que durante a validação, os mesmos jogaram sem solicitar ajuda, conseguiram navegar e escolher as opções para estudo das quatro operações, buscando poucas vezes, quando necessário o auxílio da multimídia.

Continuando, os alunos responderam à pergunta: o *software* e a multimídia ajudaram você a estudar matemática? Os três alunos também responderam que sim, que o *software* e a multimídia ajudam a estudar matemática, no caso as quatro operações, o que mais uma vez foi

observado durante a interação deles, pois os três alunos jogaram nas diversas opções do *software*, estudando as quatro operações matemáticas, resolvendo contas e buscando a multimídia sempre que precisassem.

E na sequência responderam por escrito a pergunta: você gostou de estudar matemática por meio do *software* e da multimídia? E realizaram uma conversa sobre o que haviam escrito, para que pudemos entender melhor as respostas escritas.

Na resposta do aluno A (**Figura 19**), este disse que gostou, porque entendia que era fácil comparar as operações e que o *software* e a multimídia eram “bom” (*sic*). Em conversa o aluno explicou melhor essa resposta, dizendo que a comparação que ele escreveu é em relação à multimídia e o *software*. Isto é, ele entende que ficou fácil relacionar ou comparar as operações matemática, explicadas na multimídia e jogadas no *software*.

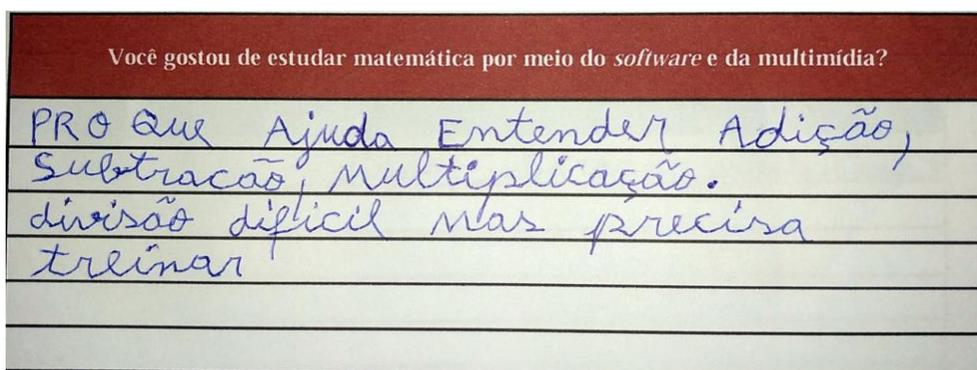


Você gostou de estudar matemática por meio do *software* e da multimídia?

Sim, PORQUE FACIL COMPARAR AS OPERAÇÕES SOFTWARE E MULTIMIDIA BOM

FIGURA 19 – Aluno A.
FONTE: O Autor.

Em conversa com o aluno B, em relação a essa mesma pergunta, ele disse que gostou de estudar por meio do *software* e da multimídia, visto que essas ferramentas o ajudam a entender as operações de adição, subtração, multiplicação e que a divisão era mais difícil e que precisava estudar/treinar mais, como podemos confirmar na imagem abaixo (**Figura 20**):



Você gostou de estudar matemática por meio do *software* e da multimídia?

PRO QUE Ajuda Entender Adição, Subtração, Multiplicação. divisão difícil mas precisa treinar

FIGURA 20 – Aluno B.
FONTE: O Autor

Ao conversarmos com o aluno C, este respondeu que gostou das ferramentas (multimídia e *software*), pois a matemática ficava fácil de aprender, como observado na imagem abaixo (**Figura 21**):

Você gostou de estudar matemática por meio do *software* e da multimídia?

gosta ~~mais~~ matemática fácil aprender

FIGURA 21 – Aluno C.
FONTE: O Autor.

Ao final da interação, ainda na conversa que tivemos com eles, percebemos no relato, que conforme o nível das opções do *software* avançava eles sentiam mais dificuldade. Nesse sentido, observamos que os alunos conseguiam resolver cálculos com números de um algarismo, já os cálculos que envolviam números de dois algarismos eles sentiam mais dificuldades. Assim, também observamos que mesmo nas operações com cálculos simples, notamos que o *software* proporciona e aguça o estudo das quatro operações de forma lúdica, pois os alunos mostraram-se motivados a estudar matemática por meio do jogo.

Tal motivação é visualizada mesmo ao final das perguntas e da conversa com eles, pois estes voltaram para o computador e continuavam a jogar, só parando quando dissemos que já tinha acabado o atendimento. Em outros momentos que sucederam à validação os alunos queriam jogar sempre que permitíssemos o uso do computador. Assim eles ficaram familiarizados com o *software* e observamos nos atendimentos posteriores, que entravam no programa por conta própria e jogavam as diversas opções que o jogo proporciona, sem muitas dificuldades.

Essas observações remetem-nos ao que tratamos em capítulos anteriores, sobre a reorganização do pensamento, pois “o pensamento humano é reorganizado quando uma nova mídia, como as mídias informáticas, é incorporada ao cotidiano de estudantes.” (BORBA, 1999, p. 294).

Concluimos, dessa forma, a validação do produto, que ocorreu por meio de um questionário, em que pudemos obter uma amostra da comunidade surda, evidenciando que o uso da multimídia enquanto produto educacional na perspectiva proposta da educação bilíngue é compreensível pelos surdos e proporciona acessibilidade ao *software TuxMath*.

Nesse sentido enfatizamos o uso do computador, bem como dos recursos da informática, como ferramenta metodológica de ensino que pode auxiliar significativamente na educação de alunos surdos. Como corrobora Souza (2012) que afirma que a utilização do computador como estratégia/recurso pedagógico contribui para construir o conhecimento do seu usuário/aprendiz.

Dessa forma, em nossa pesquisa acreditamos na educação inclusiva e metodologias que utilizem ferramentas pedagógicas, como a que criamos nesta pesquisa, visando acessibilidade ao conhecimento e proporcionando que o canal de comunicação por meio da Libras no meio digital seja um direito. A esse respeito Stumpf (2010, p. 2) coloca: “as novas tecnologias revolucionam o mundo das comunicações e podem fazer com que ele seja mais acolhedor para os surdos, permanecem grandes dificuldades quanto à incorporação desses avanços a vida da maioria deles”.

Entendemos que o nosso produto, que foi aplicado juntamente com o *software TuxMath*, vem contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizado do aluno surdo, no que se refere as quatro operações fundamentais da matemática e que esse possa ser utilizado por educadores, alunos ou membros da comunidade surda, seja da maneira que propusemos ou por diferentes metodologias agregando ou não outros recursos da informática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de construção do produto no formato de multimídia em Libras do *software TuxMath*, como ferramenta na perspectiva da proposta da educação bilíngue, Libras e Língua Portuguesa, em consonância com a temática “*Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática*”, é apresentada como apoio pedagógico e didático para professores e alunos surdos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, no que se refere as quatro operações fundamentais. E apresenta contribuições no sentido de superar ou amenizar a problemática vivenciada ao ensinar tais operações por meio da informática para surdos.

Através da elaboração dos vídeos para a composição do produto, fica evidente a importância atribuída pelo professor surdo colaborador ao uso da Libras no processo educacional dos surdos. Assim, pelas discussões ao longo da pesquisa, percebemos que a língua de sinais, no nosso caso a Libras, é primordial no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos. Isto, por ser reconhecida como língua genuína da comunidade surda e carregada de significados. Como ficou comprovado nos estudos do pesquisador Willian Stokoe nas décadas de 1950-1960 (SACK, 2010) e nas pesquisas que o sucederam, como por exemplo, no Brasil, a partir da década de 1980, com as pesquisadoras Ronice Quadros, Lucinda Ferreira Brito e Tanya Felipe. Nesse sentido, recomenda-se que os instrumentos ou ferramentas educacionais utilizadas ou construídas com fins de acessibilidade a pessoas surdas precisam considerar primeiramente a língua de sinais dessa comunidade surda, e em segundo plano a língua ouvinte.

Esse processo permitiu compreendermos, que na construção do produto os conceitos sinalizados precisam respeitar a comunidade surda, tendo como evidência a Libras como L1 e língua portuguesa como L2. Então, nesse viés produzimos um tutorial em formato de multimídia, em que seu processo de produção (filmagem e edição) aconteceu em um primeiro momento, com conversas com o professor surdo colaborador, bem como interações com o *software* posteriormente filmado e editado, sendo que na edição, adicionamos legenda. Em seguida foi traduzida da Libras para a língua portuguesa, na modalidade escrita, com uma revisão da L2, por uma profissional intérprete.

Após o produto elaborado realizamos a validação do produto educacional, por meio da aplicação de um questionário para alunos surdos. Neste pudemos ter uma amostra muito importante e que torna nosso produto confiável e válido, do ponto de vista educacional, em

virtude de que como resultado, os alunos surdos demonstraram uma aceitabilidade muito boa, entendendo e interagindo com *software TuxMath*, por meio desse produto educacional.

De tal modo, compreendemos que nosso produto educacional pode ser replicado para qualquer educador, aluno ou membro da comunidade surda, que podem usá-lo como ferramenta que contribua para o aprendizado das quatro operações fundamentais da matemática, de forma acessível e com qualidade.

No decurso desta caminhada percebemos que ainda há muito a se fazer quando se discute a questão de acessibilidade da pessoa surda. É notório que o nosso trabalho é uma gota de água em meio a um oceano, mas acreditamos que se torna relevante e significativo para a sociedade, contribuindo para uma educação com mais qualidade, que respeita a diversidade, em especial para a comunidade surda.

Ao longo deste percurso investigativo, passando por pesquisas que mostram os momentos históricos da comunidade surda, observamos que lutar é necessário para que alcancemos nossos ideais de direitos. Assim, a comunidade surda vem desde muito tempo buscando garantir direitos fundamentais enquanto pessoas, enquanto seres humanos, inseridos em uma sociedade “democrática”. Considerando tal contexto, inferimos que nem deveria existir luta, pois todos somos humanos e os direitos básicos enquanto seres humanos deveriam ser iguais para todos, como os direitos por uma educação para todos (UNESCO, 1998).

Precisamos olhar para as pessoas surdas e as enxergarmos como pessoas que falam uma outra língua, diferente da que o mundo ouvinte percebe, apenas uma língua que tem como meio de comunicação o canal visual-espacial. Assim, enquanto educadores possamos primeiramente tornar nossas aulas mais acessíveis, torná-las compreensivas para a pessoa surda, que tem como meio de comunicação o canal visual-espacial, por meio da língua de sinais.

Em relação à Matemática, particularmente, acreditamos que as operações fundamentais são partes importantes para formação de cada aluno e sendo assim, qualquer aluno precisa conhecer e compreender para que possa almejar outros níveis. Neste sentido, esse olhar para a Matemática agregado à informática, em relação à proposta de tornar um *software* acessível por meio da Libras à pessoas surdas, vem demonstrar a preocupação que temos em relação a educação das pessoas surdas.

Com esta inquietação buscamos pesquisas que abordam a temática atrelada à tríade matemática, informática e surdez. Logo, evidenciamos que além de uma grande carência no setor educacional nessa linha temática, quando tratamos de pesquisas em programas de pós-graduação similares ao nosso, acreditamos que essa pesquisa, ao trazer um produto

educacional com acessibilidade ao povo surdo, mostra a relevância de pesquisas que tratam dessa temática, pois se faz necessário que se criem ferramentas e metodologias educacionais com acessibilidade à comunidade surda por meio da Libras.

Nesse sentido, o produto proposto para esta pesquisa, apresentado em uma abordagem qualitativa e fundamentado nas diferentes visões de autores e teóricos que discutem a questão da surdez, traz uma proposta educacional que visa proporcionar um recurso acessível a pessoas surdas. Assim, professores, alunos surdos ou membros da comunidade surda podem, a partir desse recurso, ter uma opção na compreensão das operações fundamentais da matemática. Com esse olhar na perspectiva da proposta da educação bilíngue como ferramenta educacional para a comunidade escolar e comunidade surda como um todo, acreditamos que nosso produto contribua com a qualidade no processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática.

Esperamos, portanto, que nossa proposta, além de contribuir para a educação básica, possa vir a colaborar também com futuras pesquisas, sejam na área educacional ou tecnológica. No caso desta última sugerimos que programas de graduação e pós graduação da área tecnológica possam desenvolver e implementar *softwares* educacionais, agregando ideias como a que mostramos nesta pesquisa, trazendo assim, mais acessibilidade não só às pessoas surdas, mas à diversidade das pessoas na sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carmem Lucia Brito Souza de. **Matemática: computador para quê?** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2006.

ALVES, José Moysés. Proximidade e distanciamento na pesquisa acadêmica do professor de ciências sobre a sua própria prática. In: LEME, M. I. S.; OLIVEIRA, P. S. **Proximidades e distanciamentos: superando dicotomias**. 1ª ed. São Paulo, Casa do Psicólogo, 2011.

ARROIO, Richard dos Santos. **Ensino de Matemática para alunos surdos com a utilização de recursos visuais**. Seropédica- RJ, 2013.

BECK, Fabiana Lasta. **A informática na educação especial: interatividade e representações sociais**. Pelotas, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1799/1679>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

BEZERRA, Cristiano. **A interação entre aprendizes surdos utilizando o fórum de discussão: limites e potencialidades**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Bandeirante de São Paulo, Educação Matemática. São Paulo, 2012.

BORBA, M.C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: Bicudo, M.A.V. (Org.), **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999.

BRASIL. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: abordagem bilíngue na escolarização de pessoas com surdez** / Carla Barbosa Alvez, Josimário de Paula Ferreira, Mirlene Macedo Damázio. - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; [Fortaleza]: Universidade Federal do Ceará, 2010.v. 4. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar)

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 02 ago. 2016

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de Dezembro de 2004.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 02 jul. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de Dezembro de 2005.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.html>. Acesso em: 27 mai. 2016.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.611, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm>. Acesso em: 27 fev. 2016.

BRASIL. **LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990,** Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm>. Acesso em: 02 ago. 2016.

BRASIL. **LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996,** Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 17 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Saberes e práticas da inclusão: recomendações para a construção de escolas inclusivas.** 2º ed. SEESP/MEC. 2006.

BRASIL, **Resolução CNE/CEB 2/2001.** Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção 1E, p. 39-40.

BRASIL. Secretaria Nacional de Justiça. **A Classificação Indicativa na Língua Brasileira de Sinais.** Organização: Secretaria Nacional de Justiça. – Brasília: SNJ, 2009.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 02 fev. 2016

BRITO, F. B.; NEVES, S. L. G.; XAVIER, A. N. O movimento surdo e sua luta pelo reconhecimento da libras e pela construção de uma política linguística no Brasil. 2013. In. **Libras em estudo: política linguística.** Organizado por ALBRES, N. A.; NEVES, S. L. G. Feneis-SP, 2013.

BRITO, Lucinda Ferreira. A Língua Brasileira de Sinais. 1997. In: BRASIL, Secretaria de Educação Especial. **Deficiência Auditiva**. Organizado por Giuseppe Rinaldi et al. Brasília: SEESP, 1997.

CALDEIRA, Verônica Lima de Almeida. **Ensino de geometria para alunos surdos: Um estudo com apoio do digital ao analógico e o ciclo da experiência kellyana**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande - PB, 2014.

CAMPELO, Ana Regina e Souza. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. Florianópolis, 2008.

CAMPOS, Andréa Moraes et al. **Dificuldades de aprendizagem e nas relações interpessoais do deficiente auditivo numa sala de aula de uma escola regular**. Salvador, 2003. Disponível em: <www.portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/download/4289/3151>. Acesso em: 12 dez. 2016.

CAMPOS, M. L. I. L. Educação Inclusiva para Surdos e as Políticas Vigentes. In: LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F. (Orgs.). **Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução à LIBRAS e educação de surdos**. São Carlos: EDUFSCar, 2014. p. 37-61.

CHAN-VIANNA, Adriana Cristina. **PORTUGUÊS (L2) E LIBRAS (L1):DESENVOLVIMENTO DE ESTRUTURAS DE POSSE NA INTERLÍNGUA**, Arara Azul, 2008. Disponível em: <http://www.editora-arara-azul.com.br/ebooks/catalogo/6.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

CONCEIÇÃO, Kauan Esposito da. **A construção de expressões algébricas por alunos surdos: as contribuições do micromundo mathsticks**. Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2012.

CONTRERAS, José. **Autonomia de Professores**. São Paulo, Cortez, 2002.

CUNHA, Patrícia M. A. da. **Cenas do atendimento especial numa escola bilíngue: os discursos sobre a surdez e a produção de redes de saber-poder**. 2007 p. 38-85.in:

DALL'ALBA, Carilissa; SARTURI, Cláudia de Arruda. **Letras/Libras: Curso Superior Inédito da América Latina**. Revista virtual de cultura surda. Edição nº 14/Setembro de 2014 – ISSN 1982-6842

FELIPE, Tanya A. **Libras em contexto: Curso Básico: Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos**. 8ª. Edição - Rio de Janeiro: WalPrint Gráfica e Editora, 2007.

_____. **O discurso verbo-visual na língua brasileira de sinais – Libras**. Bakhtiniana, São Paulo, 8 (2): 67-89, Jul./Dez. 2013.

FERNANDES, Eulalia (organizadora); SILVA, Angela Carrancho da... [et al.]. 7ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2015.

FONSECA, Silvana. **Metodologias na Área de Educação Matemática para Surdos: Revisão de Leitura**, Recife, 2009. Disponível em: <www.suvag.org.br/arquivos/sft.pdf>. Acesso em 22 set. 2016.

FINAU, R. Possíveis encontros entre cultura surda, ensino e linguística. In QUADROS. R. M. (org.) **Estudos Surdos I**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2006, 216-251.

FREIRE, Paulo **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: paz e terra, 1996.

FRIAS, Elzabel Maria Alberton. **INCLUSÃO ESCOLAR DO ALUNO COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS: contribuições ao professor do Ensino Regular**. Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1462-8.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

FRIZZARINI, Silvia Teresinha. **Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Maringá-PR, 2014.

FRONZA, C. A; MUCK G. F. Usando as chaves dos conceitos sobre concepções quanto ao ensino e à aprendizagem de língua por surdos. In: Adriana da Silva Thoma ...[et. al.]; LOPES, Maura Corcini (Org.). **Cultura Surda e Libras**. São Leopoldo, RS. Unisinos. 2012. Pp 78-107

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

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

GLAT, Rosana, e OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes de. **Adaptação Curricular**, S/D. Disponível em: < http://www.cnotinfor.pt/inclusiva/pdf/Adaptacao_curricular_pt.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.

GOLDFELD, Marcia. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 7ª Ed. São Paulo: Plexus Editora, 2002.

HARRISON, K. M. P. Libras: Apresentando a língua e suas características. 2014 p. 27-36. in: LACERDA, C. B. F; SANTOS, L. F. (Organizadoras). **Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução a Libras e educação de surdos**. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS. **SOFTWARES EDUCATIVOS: MANUAL TUX MATH 1.9.0** Bento Gonçalves, 2015. Disponível em: < <http://acessibilidade.bento.ifrs.edu.br/arquivos/pdf/manual/manual-03-arquivo-29.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa . **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 26, n. 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>

LAUS, Minervina. **Projeto sala informatizada**. 2010. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/anaps0404/projeto-sala-informatizada>> Acesso em: 05 ago. 2016.

LODI, Ana Claudia B.; LACERDA, Cristina B. F de. **Uma Escola Duas Línguas: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização**. 4ª Ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LODI, Ana Claudia B. Ensino da língua portuguesa como segunda língua para surdos. 2014 p. 165-183. in: LACERDA, C. B. F; SANTOS, L. F. (Organizadoras). **Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução a Libras e educação de surdos**. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. 2009 p. 9-29. In: DESLANDES, S. F; GOMES, R; MINAYO, M. C. S. (Organizadora). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 28 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MOTTA, MARCELO SOUZA. **O Uso da Informática no Ensino, 2007**. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/31042.pdf>. Acesso em: 14 set. 2016.

MOURA, Amanda Queiroz. **Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação**. Rio Claro-SP, 2015.

MOURA, Maria Cecília de. **Surdez e Linguagem**. In: **Língua brasileira de sinais – Libras: uma introdução**. Coleção UAB–UFSCar. São Carlos, 2011.

OLIVEIRA, Janine Soares de. **A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino-aprendizagem em matemática**. Rio de Janeiro, 2005.

PASSOS, Maristela dos. **Desafios e perspectivas para a utilização da Informática na educação matemática**. Paraná, 2007. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/408-4.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

PERLIN, Gladis; STROBEL, Karin. **Fundamentos da educação de surdos**. Florianópolis, 2008.

PRADO, M. E. B. B. **Tecnologia, currículo e projetos - 1.1 Pedagogia de Projetos: Fundamentos e Implicações**. (Org.). Integração das Tecnologias na Educação. Brasília, DF: Secretaria de Educação a Distância - Ministério de Educação-MEC, 2005, v., p. 12-17

PIZZIO, A. L.; QUADROS, R. M. **Aquisição da Língua de Sinais**. Florianópolis, 2011.

QUADROS e PERLIN. **Estudos Surdos II**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007

QUADROS, R. M. **O ‘Bi’ em bilingüismo na educação de surdos**. In E. Fernandes (org.) **Surdez e bilingüismo**. Porto Alegre, RS: Editora Mediação, 2005, 26-36.

RODRIGUES, Rosiane da silva. **Matemática na educação de surdos: investigando propostas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Canoas-RS, 2013.

SÁ, Nidia Regina Limeira de. **Cultura, poder e educação de surdos**. 2ª ed. São Paulo: Paulinas, 2010.

SACKS, Oliver W. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SALES, Elielson Ribeiro de. **A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos**. Rio Claro, 2013.

SANTOS, Heliel Ferreira dos. **Simetria e reflexão: investigações em uma escola inclusiva**. São Paulo, 2012.

SCHUBERT, S. E. de M.; COELHO, L. A. B. - **A MATEMÁTICA E A SURDEZ: EXISTEM BARREIRAS NA APRENDIZAGEM DESSA DISCIPLINA?** PUCPR, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4236_2296.pdf>. Acesso em 22 de mar. 2016.

SILVA, Silvana Araújo. **Conhecendo um pouco da história dos surdos.** Londrina, PR: 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/prograd/nucleo_acessibilidade/documentos/texto_libras.pdf>. Acesso em 22 de mar. 2017.

SKLIAR, Carlos (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** 6ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

SME/DOT, Secretaria Municipal de Educação/Diretoria de Orientação Técnica. **Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para Educação Infantil e Ensino Fundamental: Libras.** São Paulo: SME / DOT, 2008.

SOUZA, Franklin Rodrigues de. **Explorações de frações equivalentes por alunos surdos: uma investigação das contribuições da musicalcolorida.** São Paulo, 2010.

SOUZA, M. C. de M. M. **DIFICULDADES NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA SURDOS,** Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22009/MariaClaradeMeloMagalhaesSouza.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

STUMPF, Marianne Rossi. **Educação de Surdos e Novas Tecnologias.** Florianópolis, 2010.

STROBEL, K. L. **História dos surdos: representações “mascaradas” das identidades surdas.** p. 18-37 in: QUADROS e PERLIN, **Estudos Surdos II.** Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007.

STROBEL, K. L. **Surdos: Vestígios Culturais não Registrados a História.** Florianópolis, 2008.

TIKHOMIROV, O. K. **The Psychological Consequences of Computerization.** Moscow: Moscow University Press, 1972. In: WERTSCH, J.V. (Ed.) **The Concept of Activity in Soviet Psychology.** New York: M.E.Sharpe. Inc, 1981, p. 256-278.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: UNESCO, 1994.

UNESCO. Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem Jomtien, 1990. UNESCO, 1998.

VYGOTSKY, Lev S. Pensamento e Linguagem. In: MORES, Rinaldo Castigat. [Org.] Pensamento e Linguagem Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934). (www.jahr.org), 2009.

WERTSCH, J.V. (Ed.) The Concept of Activity in Soviet Psychology. New York: M. E. Sharpe. Inc, 1981, p. 256-278. Disponível em: <<http://www.dma.uem.br/kit/textos/pcm/tikhomirov.doc>>. Acesso em: jan. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Autorização de uso de Imagem



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ – EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E INCLUSÃO



Eu, _____, portador da cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Rua _____, nº _____, na cidade de _____, AUTORIZO o uso de minha imagem constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação no produto educacional resultante da pesquisa _____ de responsabilidade do mestrando, Fábio Júnior da Silva Castro, bem como seu orientador Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades. Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos de veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que **autorizo** o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro.

Belém PA, 22 de Março de 2017.

Assinatura

APÊNDICE B – Termo Consentimento Livre e Esclarecido para os Participantes da Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ – EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E INCLUSÃO



Belém, 22 de março de 2017.

A pesquisa tem como responsável o mestrando, Fábio Júnior da Silva Castro, bem como seu orientador, Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA). O título da pesquisa é: TUTORIAL DO *SOFTWARE TUXMATH*: Uma multimídia em Libras.

Seguindo os preceitos éticos, informamos que sua participação não será sigilosa, o que implica a não ocultação de nomes que possam identifica-lo no relatório final ou em qualquer publicação posterior.

Você tem a total liberdade de recusa, assim como pode solicitar a exclusão dos seus dados, retirando seu consentimento sem qualquer penalidade ou prejuízo, antes que está se torne publicizada.

Agradecemos sua colaboração, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e construção de um conhecimento atual nesta área.

Prof.^a Dr. Elielson Ribeiro de Sales

Orientador da pesquisa

Fábio Júnior da Silva Castro

Pesquisador

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____, portador RG nº _____ autorizo a utilização, nesta pesquisa, dos dados por mim fornecidos.

Assinatura

APÊNDICE C – Declaração de Tradução



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ – EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E INCLUSÃO



Declaro para os devidos fins que se fizerem necessários, que _____ realizou a revisão da tradução dos vídeos em Libras para a Língua Portuguesa do produto a ser apresentado na defesa de mestrado referente a pesquisa intitulada: *TUTORIAL DO SOFTWARE TUXMATH*: Uma multimídia em Libras, realizado pelo acadêmico: Fábio Júnior da Silva Castro, orientado pelo Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA)

Belém, 20 de junho de 2018.

Prof.^a Dr. Elielson Ribeiro de Sales

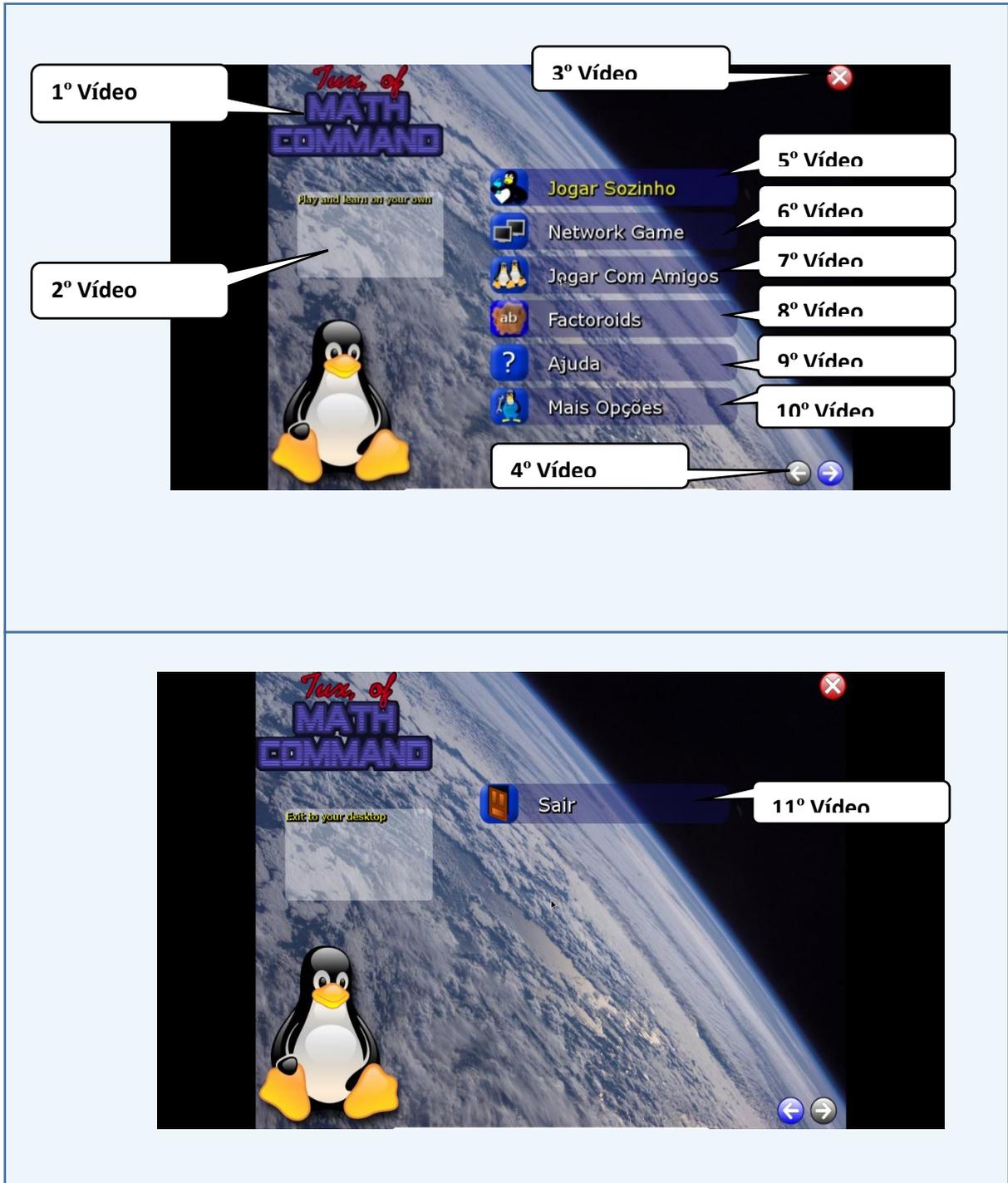
Orientador da pesquisa

Fábio Júnior da Silva Castro

Pesquisador

APÊNDICE D – Roteiro de direção de filmagens

TELA 1 e 2: aqui o professor surdo irá explicar em Libras, a tela inicial, apresentando os significados dos ícones e botões que aparecem neste menu principal do *software*. Estas explicações estão listadas por meio de vídeos ordenados do 1º vídeo ao 11º vídeo.



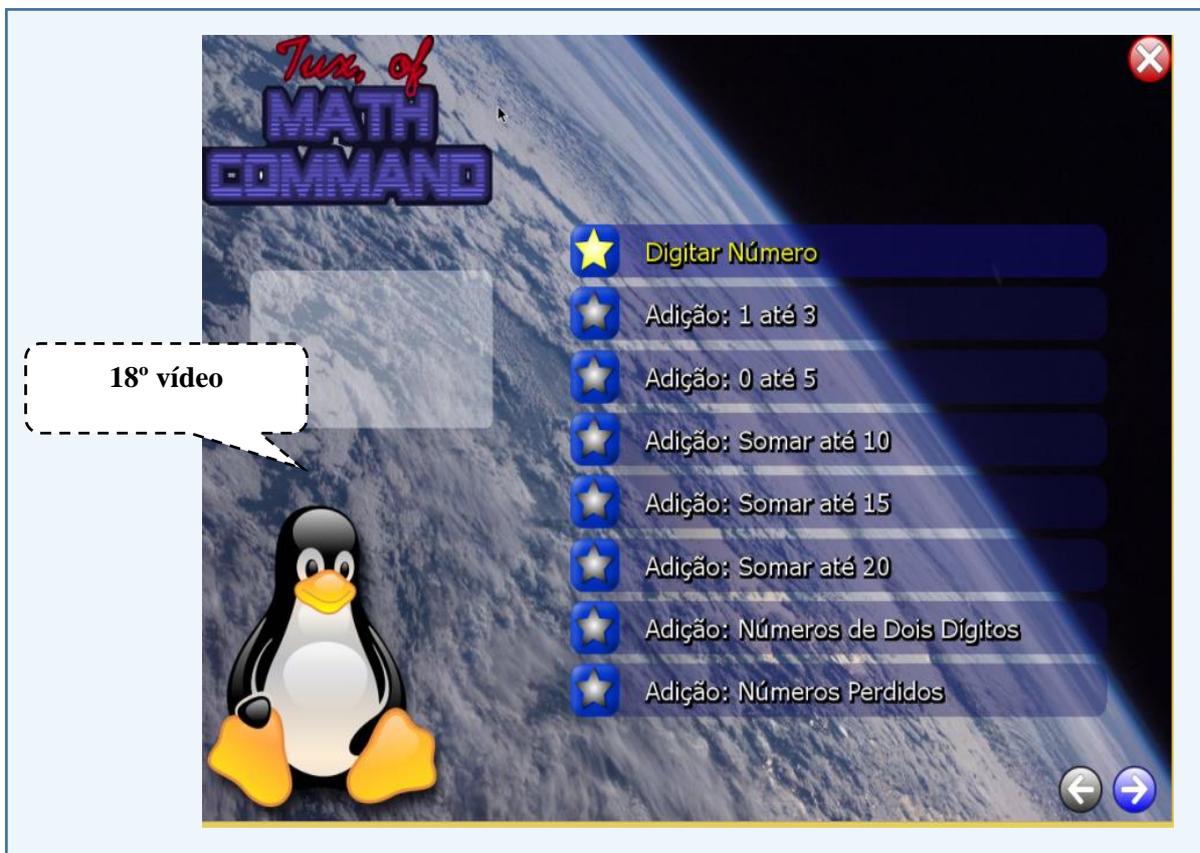
Tela 1 e 2

TELA 3 e 4: aqui o professor explicará, por meio dos vídeos (12º ao 17º) como entrar no diretório <Menu principal/jogar sozinho> e < Menu principal/jogar sozinho/Comandos de Treinamento Matemático Acadêmico>, mostrando assim os significados das opções desses diretórios.

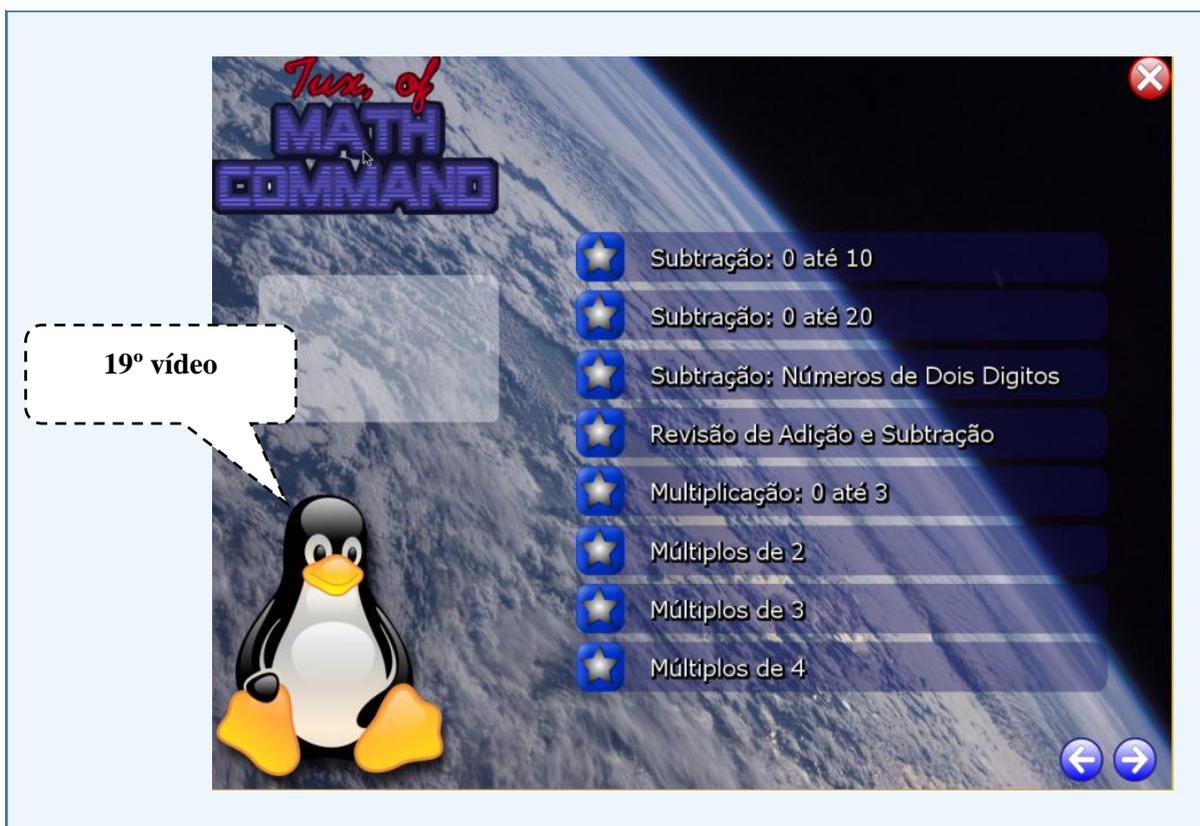


Tela 3 e 4

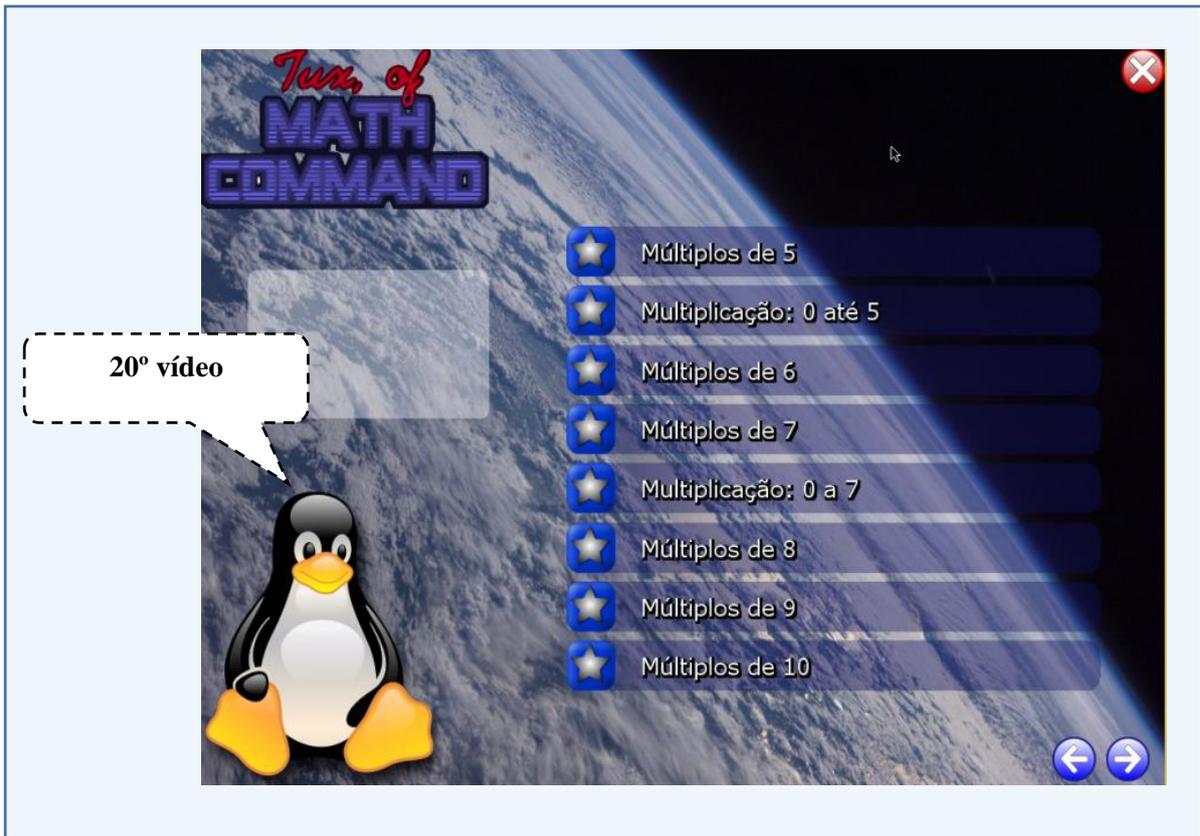
TELA 5 a 12: Já dentro do diretório <Menu Principal/Jogar Sozinho/Comandos de Treinamento Matemático Acadêmico/> o professor surdo explicará todas as opções que aparecem em cada uma das telas que serão mostradas pelos vídeos (18° ao 24°) a seguir:



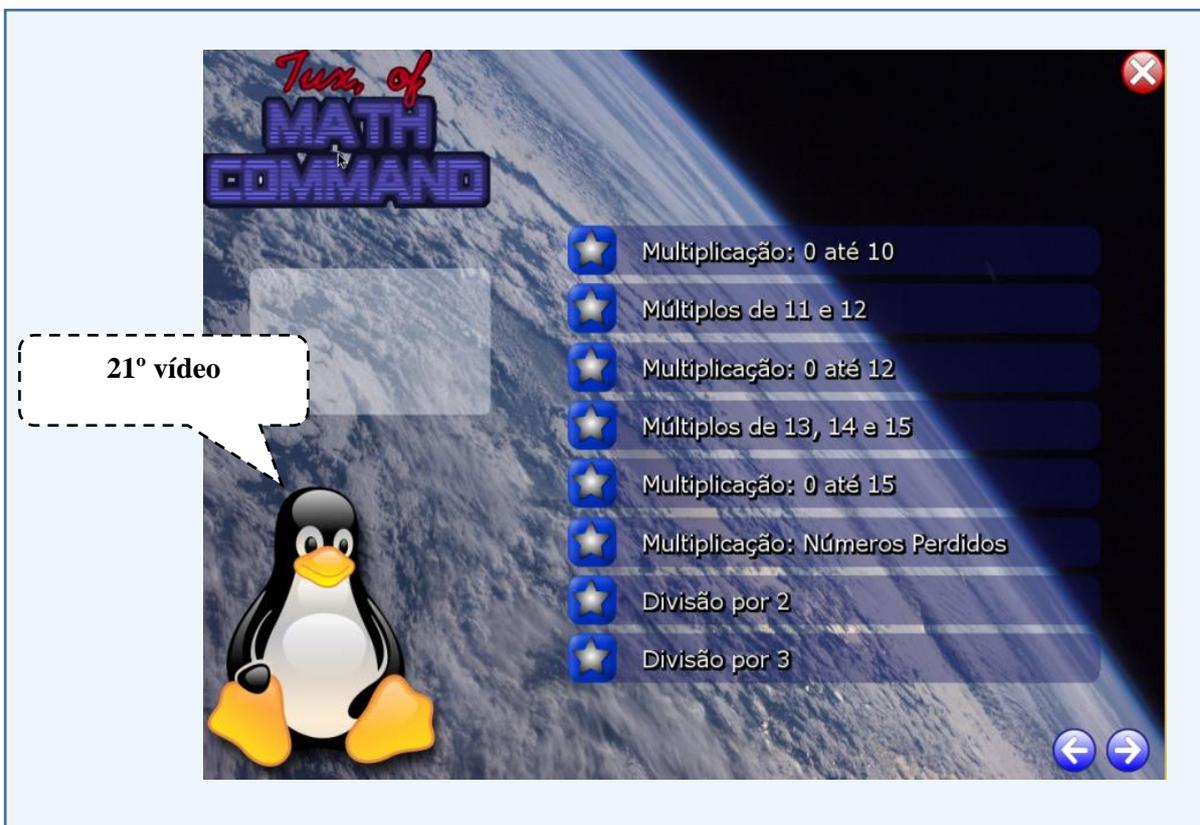
Tela 5



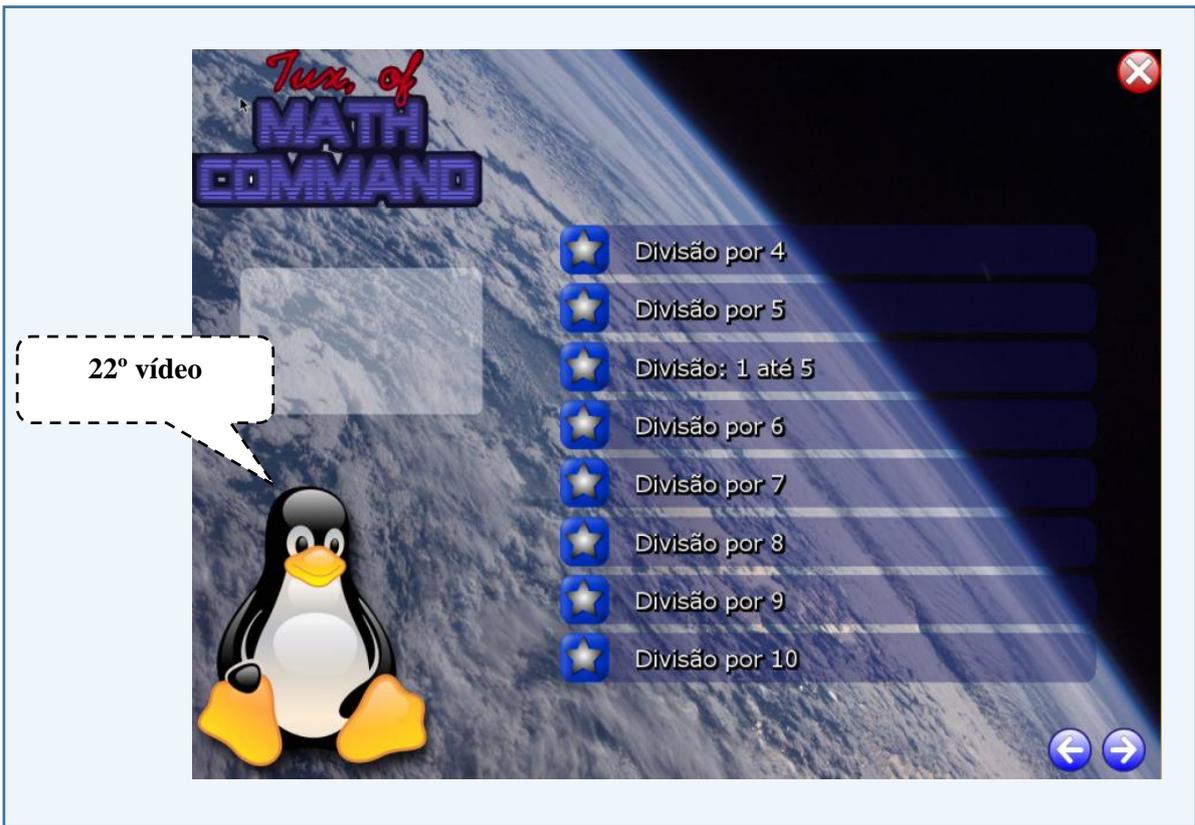
Tela 6



Tela 7



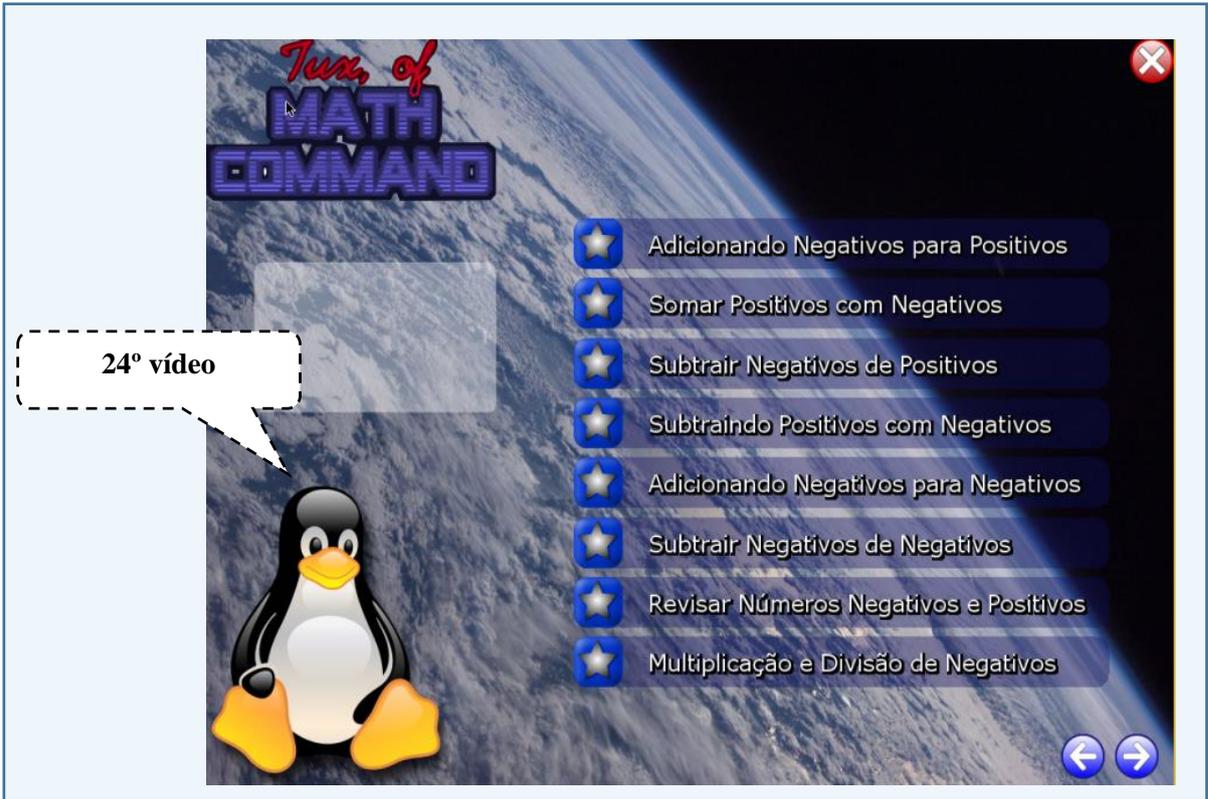
Tela 8



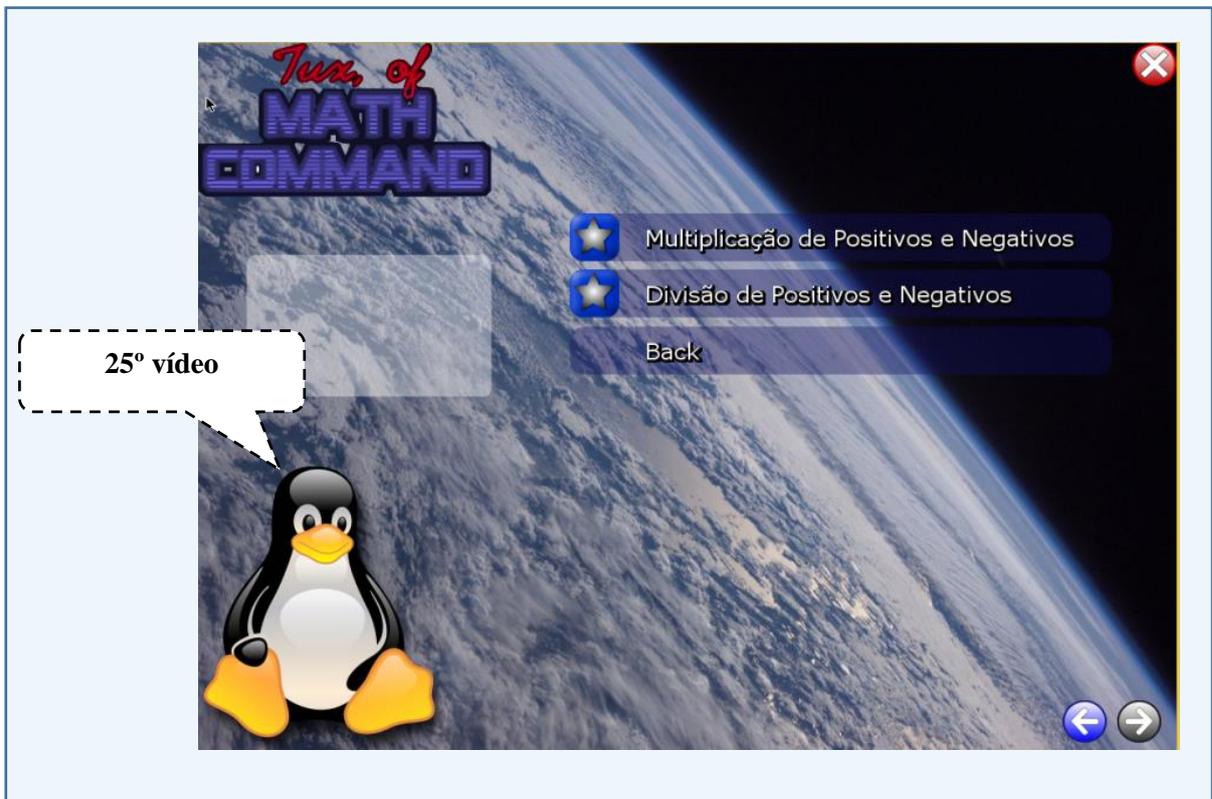
Tela 9



Tela 10

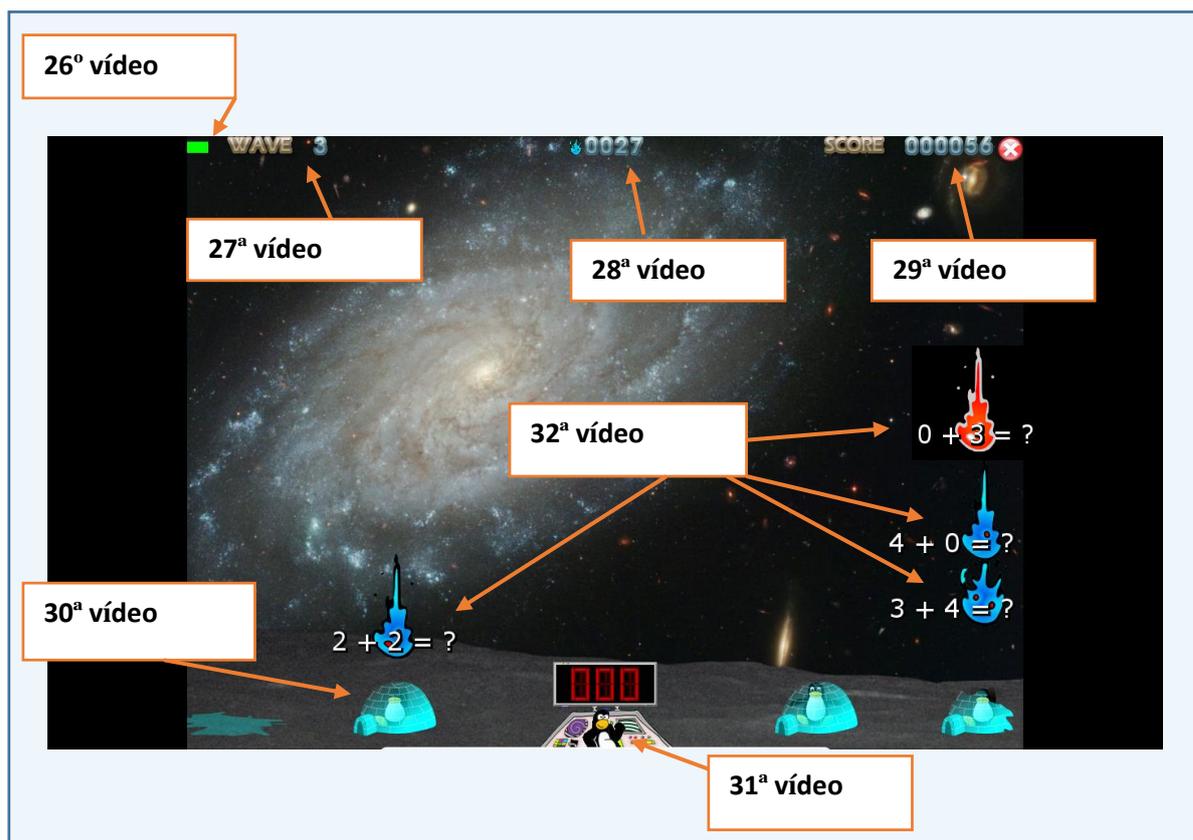


Tela 11



Tela 12

TELA 13: Nesta tela será explicado como jogar, apresentando exemplos das telas de interação do usuário com o *software*, mostrando os significados das imagens e símbolos (ícones) que aparecem na tela, por meio dos vídeos (26º ao 32º).



Tela 13

TELA 14 e 15: Nesta telas será explicado por meio dos vídeos (33° e 34°), a interação do usuário com o jogo, fazendo uma demonstração do jogo, com exemplos mostrando como vencer ou perder.



Tela 14



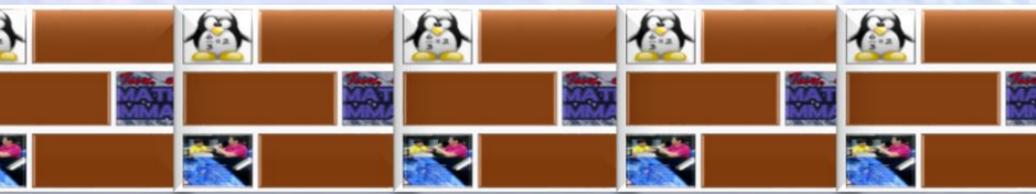
Tela 15

APÊNDICE E
Guia de Orientação

TUTORIAL: TuxMath em Libras



Fábio Júnior da Silva Castro



Guia de orientação do produto educacional

TUTORIAL: TuxMath em Libras

Belém
2018

Guia de orientação do produto educacional intitulado
“TUTORIAL: *TuxMath* em Libras” do Mestrado Profissional em
Docência em Educação em Ciências e Matemática - PPGDOC.
Universidade Federal do Pará - UFPA.
Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI

TUTORIAL:

TuxMath em Libras

Fábio Júnior da Silva Castro

Organizador

Belém

2018

Sumário



APRESENTAÇÃO.....	7
CONTEXTUALIZANDO.....	9
ORGANIZAÇÃO DA MULTIMÍDIA	11
REFERÊNCIAS.....	21

APRESENTAÇÃO



Caro professor(a), aluno(a) ou membro da comunidade surda, esta multimídia em formato de DVD, é um produto educacional, resultado da pesquisa de mestrado intitulada “**Tutorial do *software TuxMath*: uma multimídia em Libras**”, de autoria do mestrando Fábio Júnior da Silva Castro, orientado pelo professor Dr. Elielson Ribeiro de Sales. Tem como principal colaborador, o professor surdo José Sinésio Torres Gonçalves Filho. Este mestrado pertence ao programa de Pós Graduação em Docência em Educação Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará – UFPA.

A multimídia com título, diferente da dissertação vem composta por vários vídeos tutoriais, que explicam o *software TuxMath* por meio da Libras e da língua portuguesa na modalidade escrita. Estes vídeos podem ser acessados pelos menus dessa multimídia, que serão explicados aqui neste guia.

Para utilizar este recurso como metodologia para o ensino de matemática a alunos surdos, usuários da Libras, sugerimos que você, professor(a), aluno(a) ou membro da comunidade surda, possa ter acesso ao *software TuxMath* versão 2.0.3 ou outras versões em português, disponível para *download* em: <<http://tux4kids.alioth.debian.org/tuxmath/>>. Nesse endereço você realiza um *login* em sua conta. Caso não tenha, basta criar e fazer o *download*.

Ao utilizar em sua escola, se esse for seu caso, geralmente as máquinas (computadores) estão com o sistema operacional em uma versão do *Linux*. Sendo assim, verifique se o *software* em questão já está instalado, uma vez que muitos computadores com pacotes do *Linux*, como o *Linux* Educacional, por exemplo, já vem com esse *software*, mas se mesmo assim o *software* não estiver instalado, execute no terminal do *Linux* o comando: `<sudo apt-get install tuxmath>`.

Ao iniciar o *software*, você encontrará um ambiente com imagens/ícones e botões para escolher a opção desejada e assim jogar. No entanto, como discorreremos na pesquisa a respeito das pessoas surdas e também evidenciando a carência de pesquisas e recursos de acessibilidade no que tange à temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, buscamos criar um produto que proporcione acessibilidade, por meio de um tutorial que explica o *software TuxMath*, no formato de uma multimídia em Libras. Dessa maneira, você encontrará neste guia, a orientação de como usar a multimídia enquanto produto educacional.

Fábio Júnior da Silva Castro

CONTEXTUALIZANDO



Este produto educacional surgiu a partir de experiências da docência de onde extraímos a problemática: a partir da perspectiva Libras e Língua Portuguesa, que estratégia adotar, no sentido de amenizar ou superar as dificuldades ao ensinar as operações fundamentais da matemática por meio da informática para surdos?

Assim, a pesquisa vem norteadada pela perspectiva do processo de ensino e aprendizagem de pessoas surdas e, neste sentido, realizamos três etapas da pesquisa, compreendendo uma revisão bibliográfica, onde pudemos entender melhor o contexto histórico do surdo, sua língua, sua inclusão por meio de uma proposta da educação bilíngue, a qual segundo Perlin e Strobel (2009, p. 21):

Essa proposta tem em vista que considera a língua de sinais como primeira língua e a partir daí se passa para o ensino da segunda língua que, no caso do Brasil é o português que pode ser de modalidade escrita ou oral.

Proposta essa, ratificada no art. 22 do decreto 5626/2005, que regulamentou a lei 10.436 de 2002. Neste artigo o parágrafo primeiro diz que:

São denominadas escolas ou classes de educação bilíngüe aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo. (BRASIL, 2005, Art. 22, §1º)

Dessa maneira, ainda na primeira etapa da pesquisa, além da discussão da questão da surdez, realizou-se uma pesquisa sobre a temática “Educação matemática para surdos por meio de recursos da informática”, pois o produto apresentado por este guia encontra-se por um viés da surdez, matemática e informática. Assim, ratificamos a importância de pesquisas que discutem essa temática, mas também observamos uma carência no cenário nacional em programas de pós-graduação similares ao nosso.

Posteriormente, na segunda etapa de nossa pesquisa tivemos a produção de vídeos, onde foram realizadas filmagens e edição de vídeos, que compõem este produto educacional.

Em uma última etapa realizamos uma discussão do produto, mostrando como aconteceu todo o processo até o resultado final, sendo este guia parte desse resultado.

ORGANIZAÇÃO DA MULTIMÍDIA



O produto apresenta um vídeo de introdução (**Figura 1**) com o título **Tutorial**, em datilologia e em língua portuguesa modalidade escrita, seguido de uma explicação do produto enquanto resultado da pesquisa de mestrado.

FIGURA 1 – Vídeo de introdução



FONTE: O Autor

Ao término do vídeo de apresentação, surge o menu principal da multimídia contendo três botões: **conhecendo o software**; **como jogar?** e **extras** (**Figura 2**).

FIGURA 2 - menu principal



FONTE: O Autor



Botão “**conhecendo o software**”. Ao escolher este botão o usuário será conduzido a um submenu 1 da multimídia (Figura 3).



Botão “**como jogar?**”. Ao escolher este botão o usuário irá para o submenu 2 da multimídia (Figura 7).



Botão “**Extras**”. Ao escolher este botão o usuário irá ver um vídeo com os bastidores e créditos da construção da multimídia (**Figura 9**).

Clicando no botão “**conhecendo o software**” o usuário irá para o submenu 1 (**Figura 3**), onde existem botões localizados em uma barra à direita da tela e botões de interação no restante da tela, que dizem respeito ao *software TuxMath*.

FIGURA 3 – submenu 1



FONTE: O Autor



Barra à direita da tela, na qual o usuário poderá navegar de uma tela para outra da multimídia clicando nas setas com legendas em datilologia, para **avancar**  ou **voltar**,  e a qualquer momento o usuário poderá clicar no botão “**menu iniciar**”,  o qual também está em datilologia, e assim retornará ao menu principal da multimídia.

FIGURA 4 – tela do submenu 1



FONTE: O Autor

No restante da tela do submenu 1, encontram-se imagens do *software* que estão em forma de botões interativos, (**Figura 4**), ou seja, o usuário poderá escolher as funções do *software* que deseja conhecer, pois estas estão em formato de botões interativos, os quais são mostrados a seguir:

FIGURA 5 – Botões do submenu 1



FONTE: O Autor

Ao clicar em qualquer um desses botões acima (**Figura 5**), o usuário irá assistir a vídeos tutoriais em Libras com legenda em português, apresentados por um professor surdo, explicando as diversas funções do *software*.

Dessa maneira, seguindo a mesma ideia do submenu 1, temos 11 submenus ligados ao botão “**conhecendo o *software***” que podem ser acessados navegando nas telas da multimídia (**Figura 6**), pelas setas **avancar** e **voltar**, localizadas a direita das telas. Assim, como no submenu 1, todos os demais apresentam a barra a direita com botões e imagens correspondente a tela do *software*, as quais estão

interativas para que o usuário possa escolher qualquer função que desejar conhecer e assim assistir a vídeos tutoriais.

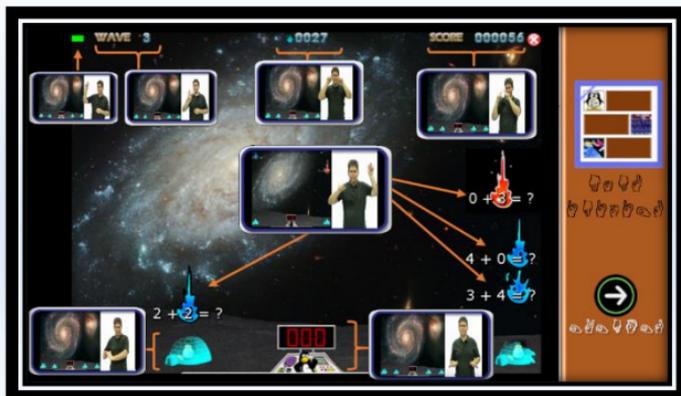
FIGURA 6 – submenus



FONTE: O Autor

Voltando ao menu principal, ao clicar no botão “**como jogar?**”, o usuário entrará no submenu 2 da multimídia (Figura 7), o qual contém botões localizados na barra à direita da tela, para navegação nas telas da multimídia.

FIGURA 7 - Submenu 2



FONTE: O Autor

Assim, no restante da tela deste submenu 2, encontra-se uma imagem do *software*, que está sendo apresentada por vários botões animados (**Figura 8**), e ao serem clicados mostram vídeos explicando as funções/ícones mostrados nessa imagem.

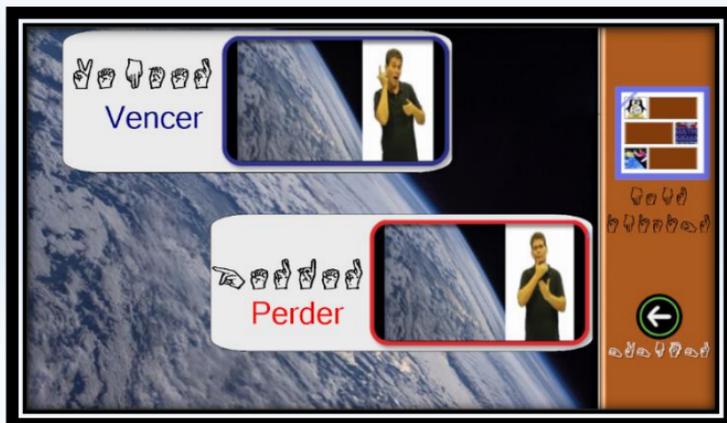
FIGURA 8 – Botões animados do submenu 2



FONTE: O Autor

Ainda dentro do botão “**como jogar?**”, navegando pela seta **avançar**, temos o submenu 2.1 (**Figura 9**). Neste submenu 2.1, o usuário encontrará também a barra à direita com botões para navegar na multimídia e dois botões no restante da tela, que se forem clicados o usuário irá assistir a demonstrações explicadas pelo professor surdo sobre como ganhar ou perder um determinado jogo no *software*.

FIGURA 8 – submenu 2.1



FONTE: O Autor.



Botão **ganhar** demonstra como o usuário poderá jogar e conseguir vencer.

Botão **perder** demonstra como o usuário poderá jogar e perder no jogo.

Voltando ao **menu principal**, o usuário encontrará o botão “**Extras**”, ao ser clicado, este botão irá direcionar o usuário a um vídeo, **figura 9** em que são apresentados os bastidores das filmagens, bem como créditos dos profissionais que colaboraram com a construção deste produto educacional.

FIGURA 8 - Extras



FONTE: O Autor

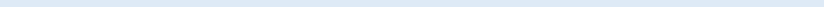
REFERÊNCIAS



BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de Dezembro de 2005.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.html>. Acesso em: 27 fev. 2018

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei10436.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

PERLIN, G. STROBEL, K. L. **Teorias da Educação e Estudos Surdos.** Florianópolis, SC: UFSC, 2009.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

APÊNDICE F – Questionário de Validação

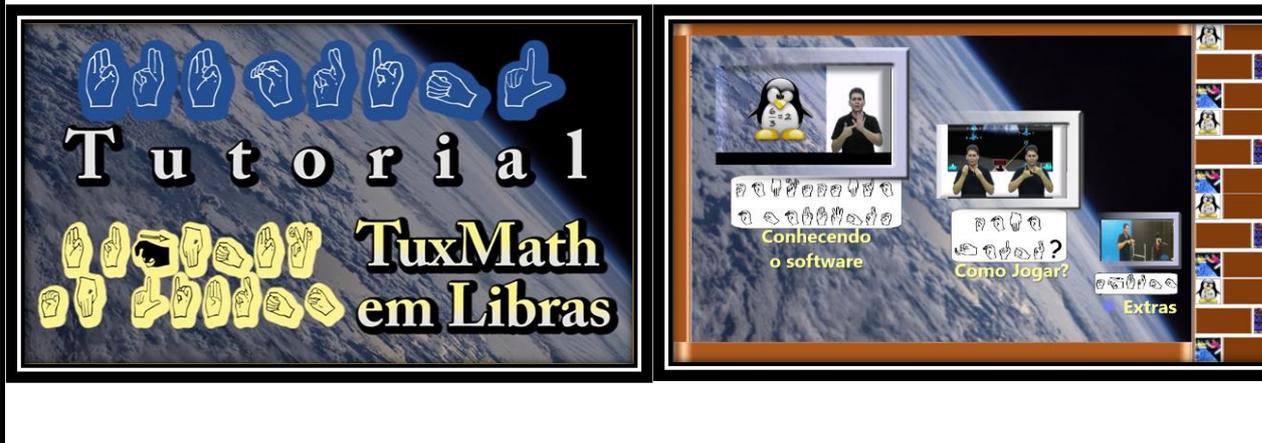


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
 GRUPO DE PESQUISA RUAKÉ – EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E INCLUSÃO



QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO

Acesse a multimídia, conheça o *software TuxMath* e aprenda como jogar.



Pergunta	Sim	Não
Você gostou das explicações na multimídia?		
A multimídia ajuda a entender o <i>software</i> ?		

O que você entendeu do *software* por meio da multimídia?



Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas
Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110. Caixa postal 479.
Telefones: (91) 3201-7487 / 3201-7642 / 3201-8070.
E-mail: iemci@ufpa.br. Belém - Pará - Brasil.