



FACULDADE DE TECNOLOGIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO
Graduação

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

HandMath: projeto visual de auxílio na aprendizagem de matemática para crianças com deficiência auditiva

Gustavo da Silva Marcelo
Vinicius Augusto Lopes Gonçalves
Prof.^a Dra. Julyette Priscila Redling

RESUMO

Este trabalho discorre sobre as dificuldades e falhas que crianças que convivem com a surdez ou deficiência auditiva podem encontrar na atual implantação da educação inclusiva brasileira. Alguns dos desafios diários das escolas de nosso país é a falta de infraestrutura adequada para tais alunos, a qualificação de profissionais que podem dar instruções adaptadas aos diferentes tipos de deficiência e a divergência no uso de configurações de mão e no uso de Libras (Língua Brasileira de Sinais). Como finalidade, apresenta um projeto visual idealizado para o ensino da disciplina de matemática voltado para crianças com deficiência auditiva que estão ingressando nos anos iniciais do ensino fundamental (1^{os}, 2^{os} e 3^{os} anos), buscando reduzir estas dificuldades.

Palavras-chave: Educação inclusiva, Ensino de Matemática, Libras, Crianças, Deficiência Auditiva

ABSTRACT

This work discusses the difficulties and failures that children living with deafness or hearing disabilities may encounter in the current implementation of

inclusive education in Brazil. Some of the daily challenges of schools in our country are the lack of adequate infrastructure for such students, the qualification of professionals who can provide instructions adapted to different types of disabilities and the divergence in the use of hand configurations and the use of Libras (Brazilian Language of Signs). As a purpose, it presents a visual project designed for teaching of the math discipline for children with hearing deficiency who are entering the early years of elementary school (1st, 2nd and 3rd years), seeking to reduce these difficulties.

Keywords: Inclusive education, Math teaching, Libras, Children, Hearing disabilities

Introdução

Esta pesquisa teve a intenção de analisar o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), tais como Softwares Educacionais (SE) e jogos educacionais, para contribuir com o aprendizado de crianças surdas ou com deficiência auditiva. É importante ressaltar que o uso de TICs também contribui para resultados positivos no ensino de alunos ouvintes, para Oliveira e Moura (2015, p. 2)

A utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino é cada vez mais necessária, pois torna a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino. Para que isso se concretize de maneira que todos os envolvidos se sintam beneficiados, a questão das TICs deve estar bem consolidada. A forma de ensinar e aprender podem ser beneficiados por essas tecnologias, como por exemplo, a Internet, que traz uma diversidade de informações, mídias e softwares, que auxiliam nessa aprendizagem. (OLIVEIRA E MOURA, 2015)

O processo de aprendizagem de um aluno com deficiência auditiva é distinto do processo de aprendizagem de um aluno ouvinte. Quando os alunos surdos são inseridos em ambientes escolares não preparados com estrutura e profissionais especializados, encontram uma barreira na aprendizagem. Conforme Silva

As pessoas com surdez acabam tendo um atraso educacional, causado em partes, pelo resultante tempo que levam para se apropriar da leitura e da escrita e pelas subseqüentes deficiências da linguagem. Diante disso, para que ocorra o processo de ensino- aprendizagem de maneira eficiente, é preciso que a escola possua meios diferenciados de repassar os conteúdos para os alunos, enriquecendo a forma tradicional. Dessa forma, o uso de

softwares educativos (SE), do tipo jogo, pode permitir aos alunos surdos uma facilidade no processo de ensino-aprendizagem de diversos conteúdos. Os jogos podem oferecer um mundo lúdico e interativo, envolvente e mais colorido, e dessa maneira estimulando o aprendizado de maneira muito mais atraente e mais divertida. (SILVA 2011, p. 13 apud Francisco et al 2016, p. 2)

Presentemente, com o avanço diário da tecnologia, foram criadas diversas ferramentas auxiliares na alfabetização dos alunos surdos, com enfoque em língua portuguesa, deixando o ensino da matemática como segundo plano. Diante disto, nos deparamos com a seguinte problemática de pesquisa: Como seria o software ideal para o aprendizado de matemática de crianças com deficiência auditiva? Segundo Bassani et al. (2006, p. 1) “um dos aspectos que chama a atenção no desenvolvimento de software educativo é a carência de uma metodologia específica para projetá-los e desenvolvê-los”.

A partir desta problemática, pesquisamos os atuais paradigmas e metodologias de ensino através de softwares educativos com o objetivo de verificar as necessidades no desenvolvimento de um software educativo voltado ao aprendizado de matemática para crianças com deficiência auditiva.

Referencial teórico

1. História da educação inclusiva

A inclusão é um movimento mundial de ações políticas, culturais, pedagógicas e sociais, que enfrenta a discriminação em todos os seus aspectos e defende o direito de estarem juntos para todos aqueles que estão em uma situação desfavorecida, seja no sentido social, econômico ou ainda alvos de estigmas sociais.

Dentro deste movimento encontra-se a educação inclusiva, que herda o mesmo conceito de inclusão, ou seja, a educação inclusiva não se limita em abraçar apenas alunos da educação especial, é um movimento para levar a educação a todos.

Para entendermos como a educação inclusiva passou a abranger a educação especial, fez-se necessário uma pesquisa e recapitulação histórica da política

nacional e algumas mundiais, relacionado ao assunto. Os primeiros atendimentos às pessoas com deficiência se deram com a criação de dois institutos: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atualmente é o Instituto Benjamin Constant, e o Instituto dos Surdos Mudos, em 1857, atual Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, ambos localizados no Rio de Janeiro. O Instituto Pestalozzi foi fundado em 1926 e é especializado em pessoas com deficiência mental. A primeira APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) foi fundada somente em 1954 e hoje conta com mais de 2.200 unidades e entidades filiadas, atendendo mais de 250.000 pessoas.

O atendimento educacional às pessoas com deficiência foi fundamentado apenas em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, que apontava os direitos dos “excepcionais” com preferência dentro do ensino geral. Durante os anos de 1964 até 1985 houve poucos avanços em políticas públicas para acesso universal à educação, pelo contrário, a Lei nº. 5.692 de 1971 regredia a LDBEN definindo “tratamento especial” e encaminhando os alunos para escolas especiais. Este cenário mudou com a Constituição Federal de 1988 que define em seu artigo 206, inciso I, “igualdade de condições de acesso e permanência na escola”, como um dos princípios para o ensino e, garante, como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (art. 208).

No começo da década de 90 tivemos alguns documentos importantes, como o Estatuto da Criança e do Adolescente, a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994) que tem como princípio combater a exclusão escolar das crianças com deficiência e ingressá-las nas escolas de ensino regular. Apesar da Declaração de Salamanca ter influenciado a criação da Política Nacional de Educação Especial, a mesma não oferece uma melhoria, mas sim reforça os alunos com deficiência sob responsabilidade exclusiva da educação especial ao dizer que devem integrar o ensino regular aqueles que “(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais”.

A educação especial foi enfatizada como complemento ao ensino regular em 1999, com o Decreto nº 3.298, regulamento da Lei nº 7.853/89, dispondo a Política

Nacional para a Integração da Pessoa Portadora com Deficiência. Em 2001, o Plano Nacional de Educação - PNE, Lei nº 10.172/2001, tem destaque ao promover que “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana”.

A Convenção da Guatemala (1999) teve grande repercussão na educação brasileira, pois exigiu que a educação especial fosse reinterpretada para destruir as barreiras da discriminação, diferenciação ou exclusão ao acesso à escola, ao afirmar que “as pessoas com deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que as demais pessoas”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, Resolução CNE/CP nº1/2002, adentra na perspectiva da educação inclusiva ao definir que o ensino superior deve oferecer formação no currículo docente que “contemple conhecimentos sobre as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais”. Já em 2003, o Ministério da Educação criou o Programa Educação Inclusiva com o intuito de evoluir os sistemas de ensino em sistemas de ensino inclusivo, promovendo a ampliação da formação de professores e gestores para garantir a todos o acesso à escolarização, atendimento educacional especializado e acessibilidade.

Percebemos então que, apesar de termos um longo caminho para a completa implementação da educação inclusiva, esta vem evoluindo em nosso país graças a promoção de políticas nacionais e eventos mundiais, percebemos também que a educação especial já foi usada com caráter discriminatório, por isso temos a importância de a educação inclusiva abranger a educação especial e também toda a diversidade humana, assim como complementa Rodrigues (2007, p.1): “A inclusão escolar é um processo de aprendizado e aperfeiçoamento da educação, nela os agentes modificam-se e transforma-se em prol do desenvolvimento de habilidade e técnicas para que o conhecimento seja proporcionado coletivamente”.

2. História da Libras

O reconhecimento de línguas visuais é muito recente na comunidade ouvinte,

somente em meados da década de 1960 as Línguas de Sinais foram reconhecidas como idioma, a partir de estudos e publicações como do linguista William C. Stokoe.

Outro autor que muito contribuiu, foi Oliver Sacks, em seus relatos na obra “Vendo vozes: Uma viagem ao mundo dos surdos” de 1989, descreve seu percurso ao inverter sua percepção, se distanciando da comunidade ouvinte e observando toda uma população compartilhando uma cultura visual. Diante disso, notou-se que a criança surda, quando educada com uma língua visual, tem possibilidades de desenvolvimento como uma criança ouvinte.

Segundo Sherman Wilcox (1988), cerca de vinte anos após o reconhecimento da Língua de Sinais Americana (sigla em inglês, ASL) em 1960, é que ocorreu uma difusão das línguas visuais em colégios, universidades, atos políticos, televisão, etc. Essas práticas favoreceram maior efetividade na participação da população surda na sociedade ouvinte e contribuíram para que legislações fossem criadas.

Aqui no Brasil, somente em 2002, por meio da Lei nº 10.436, é que a Língua Brasileira de Sinais (Libras) foi reconhecida como meio legal de comunicação e expressão. Apenas em 2005, com o Decreto nº 5.626/05 regulamentando a Lei de 2002, é que a Libras passou a fazer parte do currículo disciplinar e o ensino da Língua Portuguesa foi definida como segunda língua para alunos surdos, surgindo a organização da educação bilíngue no ensino regular.

3. Softwares educativos

Vivemos em uma época em que a tecnologia está presente o tempo todo no cotidiano de nossas crianças. A maneira de se ensinar e aprender vem se adaptando a essa evolução. Um software educativo é uma ferramenta que faz com que o professor possa ensinar de maneira lúdica, resultando em maior entendimento para os alunos.

O avanço na disponibilização de computadores nas escolas nas últimas décadas contribuiu para o aumento de desenvolvimento de softwares educativos, sendo eles voltados para o aprendizado de modelagem, programação de jogos, simuladores e diversos aplicativos. Foram desenvolvidos softwares de conteúdos em

geometria, álgebra e cálculo, permitindo ao usuário uma interação dinâmica com a construção de retas, segmentos, vetores e equações. Dentre estes encontramos: Cabri-Geometry⁸, Winplot⁹, Graphequation¹⁰, wmatpr e Geogebra. Com o intuito de apresentar uma ferramenta de aprendizagem de maneira didática e divertida, encontramos o Tux-Math, um jogo com características de Space Invaders (famoso jogo de espaçonave) no qual o seu objetivo é praticar e resolver as operações aritméticas simples (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Desta forma, os softwares educativos se tornaram um grande recurso didático para os professores os adequarem em seu planejamento de aula. Como disse Schewtschik (2019)

Devido ao grande avanço tecnológico o uso de software educativo no ensino como um instrumento auxiliar da aprendizagem é indispensável, pois embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala em curto prazo (Silva et al. (2013) apud Schewtschik, 2019, p. 13).

O educador é a peça fundamental para realizar a inserção de um software educacional em sua aula, pois é ele quem vai avaliar se a utilização do software vai contribuir com o aprendizado em sala. Segundo Ayres (2009, s/p), “os educadores devem estar preparados para a avaliação e o trabalho com os softwares no ambiente escolar e para isso necessita de conhecimentos sobre os mesmos”.

Com isso, software educativo pode ser definido como um dispositivo “planejado e elaborado para fins didáticos e pedagógicos, sendo, portanto, mediador de conteúdos curriculares da esfera escolar e viabilizador do processo de ensino e de aprendizagem” (SILVA, 2012, p. 30).

4. Metodologias de Software

Também conhecido como “processo de software”, metodologia de software é um conjunto de atividades associadas que dão suporte e guiam o desenvolvimento do software, desde o levantamento das necessidades do usuário/cliente até a realização de testes. Segundo Sommerville (2011, p.18) “um processo de software é um conjunto

de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software”.

Há diversas metodologias de software atualmente, que são divididas entre Metodologias Tradicionais e Metodologias Ágeis. Alguns exemplos de metodologias tradicionais são: cascata, espiral e prototipação. As metodologias ágeis surgiram para trazer flexibilidade aos projetos, podemos citar: Scrum, Extreme Programming (XP) e easYProcess (YP).

Cada modelo de metodologia possui suas próprias vantagens e desvantagens, em vista disso, a escolha de metodologia deve ser feita cuidadosamente pensada para melhor contribuir para o desenvolvimento do software.

Em contrapartida ao aumento do desenvolvimento de softwares educativos, não foram encontrados estudos relacionados a uma metodologia específica na perspectiva da Matemática para crianças com deficiência auditiva. Segundo Alves (2019, p. 23) “fica clara a necessidade de uma equipe pedagógica presente no desenvolvimento do software educacional”.

5. VLibras

No cenário atual, tendo em vista o avanço da tecnologia de modo geral, podemos encontrar diversos aplicativos voltados para auxiliar no processo da alfabetização. Dentre eles iremos citar o VLibras, um conjunto de ferramentas gratuitas e de código aberto (Open Source). Disponibilizado em plataformas Web (Plugin para navegadores), smartphones, tablets e computadores, a ferramenta conta com a tradução de texto, áudio e vídeo em Português para Libras, utilizando um intérprete digital para a demonstração dos sinais. A iniciativa é resultado de uma parceria entre o Ministério da Economia (ME), por intermédio da Secretaria de Governo Digital (SGD) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em conjunto com o Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID).

6. Desenvolvimento de software Web

As aplicações destinadas a plataforma Web são softwares que utilizam o navegador Web para a comunicação entre o usuário (client-side) e o servidor (server- side), por intermédio de requisições HTTP (Protocolo de Transferência de Hipertexto). De acordo com Júnior (2012)

Quando o cliente faz uma requisição HTTP a um sistema Web, um software servidor coleta informações da requisição e designa à aplicação, que faz o processamento com as linguagens server-side e envia a resposta em linguagem server-side. As linguagens client-side são interpretadas pelo navegador e compõe a parte visual de um software Web.

Considerando a crescente disponibilização de recursos tecnológicos, a utilização de Softwares Educativos em conjunto com aplicações Web traz a oportunidade de mais estudantes terem acesso ao ensino e maneiras diferentes de aprender.

6.1. HTML – Hyper Text Markup Language

A linguagem HTML define o significado e a estrutura do conteúdo da web. "Hipertexto" refere-se aos links que conectam páginas da Web entre si, seja dentro de um único site ou entre sites. O HTML usa "Marcação" para anotar texto, imagem e outros conteúdos para exibição em um navegador da Web (W3C, 2022). A marcação HTML inclui "elementos" especiais, como <head>, <title>, <body>, <header>, <footer>, <article>, <section>, <p>, <div>, , , <aside>, <audio>, <canvas>, <datalist>, <details>, <embed>, <nav>, <output>, <progress>, <video>, , , e muitos outros. Sua sintaxe é parecida ao XML, tendo seus elementos em estrutura de árvore.

Em sua versão mais atual (HTML 5), é possível inserir elementos e conteúdo multimídia como desenhos, vídeos e áudios, a fim de melhorar e facilitar a navegação do usuário.

6.2. CSS – Cascading Style Sheets

Cascading Style Sheets ou Folhas de Estilo em Cascata é uma linguagem de estilo usada para descrever a apresentação de um documento escrito em HTML ou em XML (incluindo várias linguagens em XML como SVG, MathML ou XHTML)(W3C, 2022). O CSS descreve como os elementos são mostrados na tela, no papel, na fala ou em outras mídias, sendo possível formatar estes, escolhendo as cores, posição do layout, bordas e fontes de escrita. Sua sintaxe consiste em selecionar os elementos

que serão alterados e definir valores e regras. Portanto, CSS é utilizado para dar vida na página Web.

6.3. JS - JavaScript

JavaScript é uma linguagem de desenvolvimento de scripts que permite com que o usuário possa interagir com a página Web e com o navegador (client-side). JS controla o comportamento e dinâmica da página manipulando o documento HTML, onde essas ações são chamadas de eventos, além de poder alterar regras do CSS. Sua sintaxe é similar ao C++ e Java (W3C, 2022).

Materiais e métodos

Para atingir os objetivos deste trabalho, realizamos pesquisas bibliográficas nas principais bases de dados, como o portal de periódicos da Capes, a biblioteca virtual Scientific Electronic Library Online e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

Após reunirmos dados para o referencial teórico, decidimos realizar uma pesquisa com profissionais da educação para entender mais a perspectiva de quem trabalha diretamente na educação de crianças surdas ou deficientes auditivas.

Primeiramente, procuramos a APAE da cidade de Pirassununga – SP pois é de conhecimento popular que a unidade é modelo de referência para atendimento de pessoas com deficiência, como avaliou o vereador André Bandeira em sua visita:

A APAE de Pirassununga é referência em tecnologia na área de informática, e com métodos específicos para cada paciente na área da saúde, tornando-se procurada por grande parte da população que visa à prevenção de deficiências, a habilitação e a reabilitação por meio de tratamento com atuação interdisciplinar nas áreas da neurologia, pediatria, psiquiatria, fisioterapia, terapia ocupacional, psicologia, enfermagem, nutrição, odontologia e serviço social. (BANDEIRA, 2014).

Em nosso contato com a diretora da unidade, ela nos informou que a unidade possuía um laboratório de computadores e uma equipe de Tecnologia da Informação (TI) para a disponibilização de Softwares Educativos para atender os alunos, porém ambos foram desativados com a paralização dos atendimentos por conta da pandemia da COVID em 2020 e até a data do contato não foram reativados. Ainda assim, a diretora nos orientou a procurar a Escola Municipal de Ensino Fundamental Prospero

Grisi Prof, pois sabia que a unidade era polo da zona sul na perspectiva da educação especial e possuía uma sala de recursos.

A partir da orientação sobre o funcionamento de visitas e entrevistas em escolas municipais, realizamos o protocolo necessário na prefeitura de Pirassununga, nossa visita foi agendada pela Secretaria da Educação do município e uma professora especializada em AEE (Atendimento Educacional Especializado), a qual fomos orientados a referenciar como “Prof.^a A”, nos recebeu para contar sobre sua experiência e visão dentro de uma sala de aula inclusiva e na sala de recursos. A Prof.^a A, formada em pedagogia com pós em educação especial, psicopedagogia e psicologia, trabalha há oito anos na sala de recurso com alunos de inclusão, concordou em responder um questionário, o qual foi aprovado previamente pela nossa orientadora.

Além desta entrevistada decidimos entrevistar também uma outra professora, utilizando o mesmo questionário, para que pudéssemos comparar as respostas, aprender mais sobre o ensino de crianças surdas e moldar uma possível resposta a nossa problemática.

A Prof.^a. B discorreu sobre sua experiência profissional e falhas no ensino inclusivo municipal de Leme onde leciona há vinte anos, dez destes especializada em Libras trabalhando como intérprete na área de educação, o que a proporcionou socializar com muitas pessoas e crianças surdas. Seu último trabalho como intérprete dentro da sala de aula foi em 2019, onde acompanhou uma criança do 3º ano nascida surda e criada por pais e irmãos surdos.

Ressaltamos que, para ambas as entrevistas foi aplicado um Termo de concordância para participação de Pesquisa Científica, onde a coleta de dados se fez de maneira anônima, segundo normas éticas envolvendo seres humanos. O documento foi assinado pelas participantes bem como ao Diretor Acadêmico e nossa Coordenadora/Orientadora.

O quadro 1 representa o comparativo das principais perguntas e respostas que foram tratadas na entrevista:

QUESTÕES	RESPOSTAS	
	Prof. ^a A	Prof. ^a B
A) Quais as dificuldades/falhas do aprendizado em sala com um aluno surdo?	Formação insuficiente dentro do currículo pedagógico.	Não ter um intérprete em sala.

<p>B) Você acredita que um software (programa) pode alavancar o ensino de uma criança? Como?</p>	<p>Um software educativo poderia melhor beneficiar um aluno com surdez se for focado em Libras. Jogos digitais são estimulantes e interativos, ainda mais por essa geração ter afinidade com a tecnologia.</p>	<p>Softwares educacionais podem estimular o interesse tanto das crianças ouvintes quanto as com surdez. No caso de uma criança surda, seria mais estimulante ainda se ele fosse representado por meio de um personagem que também sabe a língua de sinais, gerando ainda mais interesse.</p>
<p>C) Você acredita que um jogo físico pode auxiliar melhor a criança do que um jogo digital?</p>	<p>O jogo digital é muito mais interessante. O jogo físico tem um tipo de objetivo, de atenção e concentração. O jogo digital tem um plus, pois permite mais interatividade por som, cor, movimento... é muito mais estimulante para as crianças.</p>	<p>Os dois devem estar acoplados. Para a alfabetização, necessitamos do físico para a facilitação do ensino e o tecnológico para complementar, pois vai chamar a atenção, onde o interesse vai ser maior e se tiver libras o ganho no aprendizado será enorme. Não podemos esquecer que são crianças, então precisam do concreto para depois ir para o abstrato.</p>
<p>D) Um aluno surdo pode se desenvolver/ficar mais atento por uma ferramenta no computador ou no celular (mobile)?</p>	<p>Seja qual for, acredito que ele vai se desenvolver muito.</p>	<p>No celular, pois é mais fácil de mobilizar, é mais interessante para o aluno, o acesso é mais fácil</p>

<p>E) Você acredita que um jogo de matemática em libras poderia suprir os problemas atuais?</p>	<p>Seria legal. Dependendo da maneira como for montado, o avatar, como ele vai socializar, o objetivo... se for algo desafiador e que instigue o interesse e curiosidade das crianças acredito que seria muito bacana.</p>	<p>Não existe um software voltado para matemática em libras. Esse jogo iria ajudar no entendimento do conteúdo que está sendo trabalhado em sala. É interessante para os próprios ouvintes terem acesso a essa ferramenta, pois assim todos se beneficiam e ninguém se sente excluído.</p>
--	--	--

Quadro 1. [Perguntas idênticas feitas durante as entrevistas e as respostas de cada entrevistada para cada pergunta]

Combinamos as respostas das entrevistas com os registros iniciados em 2007 pela professora de matemática Zanúbia Dada, profissional surda que trabalha com a educação de crianças surdas e deficientes auditivas. Em seus relatos, a professora Zanúbia apresenta as dificuldades que os alunos surdos, e também com outras deficiências, encontram e reúne informações importantes sobre o paradigma da difusão de Libras na perspectiva da matemática.

A professora Zanúbia alega que:

- Os alunos haviam tido professores ouvintes que utilizavam a oralidade durante as aulas, o que dificultou a interiorização do aprendizado;
- Falta de orientação sobre os conteúdos que foram ensinados aos alunos;
- Alguns alunos não sabiam os sinais necessários para as aulas, por isso a professora precisou realizar um planejamento de introdução aos sinais da Matemática em Libras;
- Os alunos utilizavam sinais diferentes para um mesmo número, o que reforça a difusão das configurações de mão para os conteúdos de Matemática;

- Os alunos frequentemente pediam que fosse trabalhado alguns conteúdos como reforço escolar, o que dificultava a produtividade das aulas e entrava em desacordo com o planejamento da professora.

Assim, a professora Zanúbia iniciou um processo de reeducação para que os alunos pudessem realmente aprender matemática básica, ensinando os sinais dos números e suas diferenças entre cardinais, ordinais e quantitativos. Em determinado momento deste processo, a professora aplica a metodologia de levar um mercadinho até a sala de aula para ensinar matemática às crianças, prática conhecida e muito aplicada no ensino fundamental do ensino regular para crianças ouvintes também.

As atividades de aprendizagem sempre realizadas por meio de dinâmicas; por meio do supermercado fictício, com diversos produtos de: higiene, alimentos e outros. A cada aula trabalhada, os alunos teriam que realizar suas compras, verificando o seu valor monetário, marca do produto, e em seguida eles eram orientados para comprar e utilizar as operações matemáticas aprendidas nas compras feitas, registrando em seu caderno. Sempre que necessário fazia as interferências, explicando e tirando as dúvidas que surgiam. (DADA, Zanúbia, 2007, p. 6)

Após a aplicação deste projeto, a professora Zanúbia conclui enfatizando que o processo de educação deve ser sistematizado para que os alunos com deficiência obtenham sucesso no ensino.

Resultados e Discussões

Com a absorção e análise apurada das questões feitas nas entrevistas, e utilizando o fundamento do trabalho da professora Zanúbia Dada, idealizamos um projeto visual do jogo educativo com cenário ilustrativo de mercado, onde as crianças pudessem aprender matemática com as mãos, o HandMath.

Tendo como referência os requisitos obtidos pelas entrevistadas, essa ferramenta computacional necessitaria dos seguintes atributos:

- Interface colorida;
- Objetivos definidos de maneira clara e direta;
- Ferramenta autoexplicativa;

- Estímulo visual com intérprete digital.

Dessa maneira, construímos o seguinte desenho de interface:



Imagem 1. [Tela inicial expondo o objetivo do jogo educacional]



Imagem 2. [Tela de apresentação do ambiente do jogo educacional]



Imagem 3. [Tela de escolha de produtos para serem adicionados ao “carrinho”]



Imagem 4. [Tela para soma da quantidade de produtos]

QUAL A SOMA DO VALOR DOS PRODUTOS?



R\$ 4,00 + R\$ 1,00 = ?



A cartoon character of a man with his hands clasped in front of him.

Imagem 5. [Tela para soma do valor dos produtos]

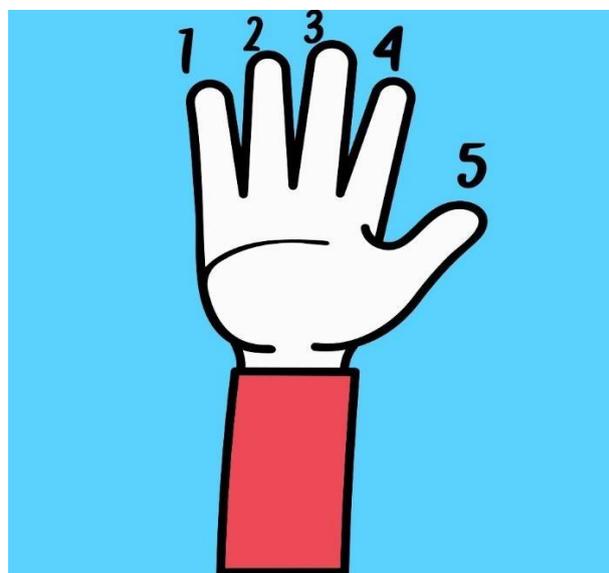


Imagem 6. [Logotipo – HandMath]

Para a confecção destes desenhos foi utilizado o Diagrams, um software de desenho gráfico para plataformas cruzadas (Web e Mobile) e de código aberto. Os computadores utilizados possuíam configuração mínima de hardware para compatibilidade com o sistema operacional Windows 10 e com o navegador Google Chrome versão 97. O intérprete digital foi obtido pelo plug-in VLibras, já o logotipo é de autoria dos criadores deste trabalho, utilizando o editor de imagens Adobe Photoshop.

Considerações Finais

Fundamentando nas pesquisas bibliográficas e as entrevistas das professoras, pode-se perceber que um software educativo é de grande auxílio para os profissionais da educação e um excelente benefício para a alfabetização de crianças surdas e também ouvintes, pois estimula as crianças e aumenta seu interesse na aprendizagem.

Diante disso, é importante ressaltar que o HandMath se trata de um projeto visual construído a partir dos requisitos obtidos em nosso trabalho, com o objetivo de expor como seria o software educacional ideal. Espera-se que com o devido desenvolvimento de software esta ferramenta possa auxiliar os profissionais da educação em suas atividades pedagógicas da disciplina de matemática, como um instrumento para aprendizagem das equações básicas focadas em Libras.

Para os trabalhos futuros, sugerimos que este projeto seja desenvolvido para plataforma Web, pois uma aplicação Web não depende de um sistema operacional específico, tornando-se mais acessível aos usuários, além de ter menor custo de manutenção e maior usabilidade. O levantamento de requisitos de software é feito pela equipe de desenvolvimento, porém, orientamos que softwares educacionais deste tipo são aplicados nas Salas de Recursos, sendo assim, os computadores disponibilizados deverão possuir sistema operacional que suportem navegadores, em sua preferência Mozilla Firefox e/ou o navegador Google Chrome em suas versões mais recentes, para evitar incompatibilidade de funções e recursos disponíveis, como também, possuir acesso à internet, para que o usuário possa acessar o endereço em que o website está hospedado.

Em vista disso, solidificamos a ideia de que o parâmetro atual da tecnologia na educação inclusiva necessita de mais estudos e pesquisas, principalmente na área de Libras e matemática, para que futuramente as crianças com surdez possam ter acesso a um meio de aprendizagem mais interativo, lúdico e dinâmico.

Referências

ALVES, Maria Rafaelly Ferreira. Uma proposta de metodologia de software educacional para o ensino de matemática em Libras, 2019. Disponível em:<>. Acesso em: 21 dez. 2021.

AYRES, Dalvina Amorim. Software educativo: uma reflexão sobre a avaliação e utilização no ambiente escolar, 2009. Disponível em: <<https://www.redem.org/boletim/boletim310709f.php>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

BASSANI, Patricia Scherer; PASSERINO, Liliana M.; PASQUALOTTI, Paulo R.; RITZEL, Marcelo Iserhardt. Em busca de uma proposta metodológica para o desenvolvimento de software educativo colaborativo, 2006. Disponível em: <>. Acesso em: 19 set. 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

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

BRASIL. Decreto Nº 3.956, de 8 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 4.024, de 20 de dezembro de 1961.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 5.692, de 11 de agosto de 1971.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei Nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Lei Nº. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC, jan. 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

DADA, Zanúbia. Matemática em libras, 2012. Disponível em: <<https://editora-ararazul.com.br/site/admin/ckfinder/userfiles/files/Artigo%2006%20da%20RVCSD%20n%C2%BA%2009%20ZAN%C3%9ABIA%20DADA.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2021.

FRANCISCO, Wesley Kelvyn. PADILHA, Thereza Patrícia; LIMA, Robson Soares; BRITO, Wilma Isôlda. Matlibras: um jogo para crianças surdas exercitarem as quatro operações básicas da matemática, 2016. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/6789>>. Acesso em: 03 out. 2021.

JÚNIOR, Marcelo Brandão Theodoro. MDWA: Uma abordagem guiada por modelos para desenvolvimento de software Web, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/515/4801.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 27 jan. 2022.

OLIVEIRA, Cláudio de; MOURA, Samuel Pedrosa; Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019>>. Acesso em: 03 out. 2021.

RODRIGUES, Tuane Telles; SALDANHA, Cibele Stefano; CORRÊA, Letícia Ramires. A cartografia inclusiva e o futuro no ensino da geografia, 2007. Disponível em: <<http://revistas-old.fapas.edu.br/index.php/anaiscongressoie/article/view/943>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SCHEWTSCHIK, Annaly. Matemática: ciência e aplicações 3, 2019. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/7059>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SILVA, Ana Cristina Barbosa. Softwares Educativos: Critérios de Avaliação a partir dos Discursos da Interface, da Esfera Comunicativa e do Objeto de Ensino, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12987>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software/ Ian Sommerville; tradução Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves; revisão técnica KechiHirama. —9. ed. —São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Disponível em: <<http://www.facom.ufu.br/~william/Disciplinas%202018-2/BSI-GSI030-EngenhariaSoftware/Livro/engenhariaSoftwareSommerville.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2021.

TUXMATH, jogo educativo que ajuda a aprender aritmética. Versão 1.7.0. Disponível em: <<https://tuxmath.br.uptodown.com/windows>>. Acesso em: 27 jan. 2022.

VICENTE, Erich Vallim. André Bandeira visita a unidade da APAE em Pirassununga. Câmara Municipal de Piracicaba, 2014. Disponível em: <<https://www.camarapiracicaba.sp.gov.br/andre-bandeira-visita-a-unidade-da-apae-em-pirassununga-21248>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

VLIBRAS WIDGET: tradutor automático de Português Brasileiro para Língua Brasileira de Sinais. Versão 6.0.0. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>>. Acesso em: 03 out. 2021.

W3C, “World Wide Web Consortium”, 2022. Disponível em: <<https://www.w3.org/>>. Acesso em: 27 jan. 2022.