

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL  
CENTRO DE ARTES E LETRAS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO  
E DA COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO

Simone Tonatto Ferraz

**OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE EM  
LIBRAS: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM  
DAS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS**

Santa Maria, RS  
2017

Simone Tonatto Ferraz

**OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO ACESSIBILIDADE EM LIBRAS:  
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS QUATRO  
OPERAÇÕES MATEMÁTICAS**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação**.

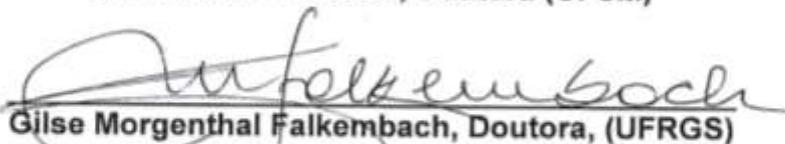
**Aprovado em 23 de junho de 2017:**



\_\_\_\_\_  
**Renilda de Fátima Berguenmayer Minuzzi, Doutora, (UFSM)**  
(Presidente/orientador)



\_\_\_\_\_  
**Eunice Maria Mussoi, Doutora (UFSM)**



\_\_\_\_\_  
**Gilse Morgenthal Falkembach, Doutora, (UFRGS)**

Santa Maria, RS

# **OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE EM LIBRAS: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES MATEMÁTICAS**

## **VIRTUAL LEARNING GOAL WITH ACCESSIBILITY IN BRAZILIAN SING LANGUAGE: POSSIBILITIES OF TEACHING AND LEARNING OF THE FOUR MATHEMATICAL OPERATIONS**

**Simone Tonatto Ferraz<sup>1</sup>, Reinilda de Fátima Berguenmayer Minuzzi<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Este artigo tem por objetivo apresentar a análise de dados obtidos através da validação de um Objeto de Aprendizagem (OA) intitulado “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, com relação à sua acessibilidade. A testagem foi realizada com sujeitos surdos, que frequentam os anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola especial do município de Santa Maria/RS. Para obtenção dos resultados, foi utilizada a abordagem qualitativa, do tipo Exploratória. Além da observação participante, também foram utilizados questionários mistos para os alunos e um questionário contendo perguntas abertas para o professor/intérprete de LIBRAS, que ministra o conteúdo de Matemática. Os resultados desta validação, bem como o processo de desenvolvimento do objeto de aprendizagem apontam que, além de apresentar-se como uma ferramenta interessante para o aluno, mostrou-se eficaz também para o trabalho do professor/intérprete de LIBRAS, que ministra a disciplina de Matemática, pois ele é capaz de enriquecer sua prática e torná-la mais divertida, atrativa e interativa, auxiliando assim na construção dos conhecimentos matemáticos de seus educandos.

**Palavras-chave:** Acessibilidade. Objeto de Aprendizagem. LIBRAS. Ensino e Aprendizagem. Tecnologias de Informação e Comunicação.

### **ABSTRACT**

This article aims to show all the data analysis obtained through the validation of a Learning Object (LO) entitled “Mathematics in Brazilian Sing Language: the Four Mathematical Operations” about its accessibility. The testing was performed with deaf individuals who attended the first years of elementary school in Santa Maria, RS. The results were obtained through a qualitative approach of exploratory kind. Besides, the observation of the involved ones, it was also used mixed questionnaires for the students and a questionnaire with opened questions for the teacher / translator of Brazilian Sing Language, who teaches Mathematics. The results of this validation, as well as, the developing process of this learning object pointed, in addition of being an interesting tool for the students, it was realized being also effective to the teacher / translator of Brazilian Sing Language who teaches Mathematics. Because this approach is able to enrich his/her practice and make it funnier, more entertaining and interactive helping in the build of mathematics knowledge of the students.

**Keywords:** Accessibility. Learning Object. Brazilian Sing Language. Teaching and Learning. Information and Communication Technologies.

---

<sup>1</sup>Aluna de Pós-Graduação Lato Sensu em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação/EAD, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

<sup>2</sup> Orientadora: Doutora, Professora Associada do Departamento de Artes Visuais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo apresentar a análise de dados obtidos através da validação de um Objeto de Aprendizagem (OA) desenvolvido como produto da disciplina de TIC Aplicadas à Educação Especial II, do Curso de Educação Especial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O referido objeto de aprendizagem, intitulado “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, cuja principal finalidade é a aprendizagem das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, bem como a aprendizagem da Língua brasileira de sinais (LIBRAS), foi testado com sujeitos surdos, que frequentam os anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola especial do município de Santa Maria/RS.

A questão central que conduziu a pesquisa foi entender a importância e relevância de se utilizar um objeto de aprendizagem, com acessibilidade em LIBRAS para o ensino das quatro operações matemáticas em alunos surdos. Para isto, como objetivo geral deste trabalho, buscamos investigar as possíveis contribuições do objeto de aprendizagem para o educador e seus alunos.

Como objetivos específicos, procuramos analisar se o objeto de aprendizagem atende às necessidades dos alunos surdos, com relação a sua acessibilidade em LIBRAS, utilizando o *Hand Talk*<sup>3</sup>, verificar se o objeto de aprendizagem contribui para o ensino da Matemática (Quatro Operações), além disso, também tentamos averiguar as possíveis contribuições do objeto de aprendizagem como recurso pedagógico para o professor.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a abordagem qualitativa, do tipo Exploratória. Além da observação participante, também foram utilizados questionários mistos para os alunos e um questionário contendo perguntas abertas para o professor, sujeitos desta pesquisa.

O texto está estruturado em cinco subitens, sendo que o primeiro constitui a introdução, com a contextualização da pesquisa e sua organização; o segundo trata das bases teóricas que fundamentam o trabalho e está subdividido em duas partes: a primeira aborda o ensino de Matemática para alunos surdos e a segunda parte

---

<sup>3</sup>Tradutor da Língua que faz uso de um personagem para converter textos, imagens e áudio para Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Disponível em: <<https://www.handtalk.me/app>>.

apresenta o desenvolvimento de objeto de aprendizagem acessível. O terceiro subitem apresenta a metodologia escolhida para responder ao problema e aos objetivos propostos neste trabalho; no quarto, é apresentada a validação do referido objeto, bem como a análise dos dados obtidos e em seguida são tecidas algumas considerações referentes à análise realizada.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Sabemos da importância do uso de recursos pedagógicos auxiliares à prática de professores em sala de aula, sejam quais forem os níveis ou idades, o educador necessita oferecer diferentes possibilidades a fim de favorecer o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos.

Entre os recursos utilizados atualmente, está o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que são os recursos tecnológicos, empregados de forma integrada para atender as mais diversas finalidades.

A área educacional tem sido uma das mais favorecidas com o uso das TIC, pois estas são capazes de potencializar o processo de ensino, de aprendizagem e de comunicação entre as pessoas, especialmente aquelas que apresentam necessidades educacionais especiais.

Porém, conforme Silva (2008), somente ter acesso ao uso das TIC não é suficiente para que haja um sistema educacional de qualidade, é necessário que os educandos possam vivenciar uma aprendizagem que atenda às suas necessidades de forma adequada. Neste sentido, deve-se pensar em materiais e ferramentas que realmente favoreçam a construção do conhecimento dos alunos e auxiliem no seu processo de ensino.

Como alternativa para instigar e desenvolver a aprendizagem, podemos citar os objetos de aprendizagem (OA), pois são recursos interativos e lúdicos, além disso, possuem ferramentas que podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso, simples e de fácil compreensão. Behar (2007) conceitua os Objetos de Aprendizagem como:

Recursos digitais modulares, usados para apoiar a aprendizagem presencial e à distância. Pode ser considerado um OA, qualquer recurso digital que possa ser reutilizado e auxilie na aprendizagem. Logo, pode conter simples elementos como um texto, vídeo, ser um hipertexto, um curso, aplicativo ou

até mesmo uma animação com áudio e recursos mais complexos (...) se caracteriza por promover a construção de conhecimento através da interação (BEHAR, 2007, p. 2).

Para que o OA seja utilizado de forma adequada a atender aos mais diferentes públicos e objetivos educacionais, é fundamental que este recurso apresente quesitos de acessibilidade, isto é, sejam materiais didáticos que possam ser usados por sujeitos nas mais diferentes condições ou limitações. Segundo Santarosa (2010):

Na construção de objetos de aprendizagem acessíveis, deve-se levar em conta a adequação dos conteúdos à realidade de pessoas com deficiência, aplicação de uma metodologia que promova a participação destas pessoas no processo de aprendizagem e redefinição dos objetivos com a finalidade de ampliar a formação dos mesmos, buscando a inclusão social (SANTAROSA, 2010, p. 73).

Ao utilizarmos um OA, é necessário ter clareza quanto aos objetivos que se desejam alcançar e para qual público alvo o trabalho será efetuado, para que não existam barreiras que impossibilitem seu acesso aos usuários que apresentam alguma limitação.

## 2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS

Ao pensarmos na educação de sujeitos surdos, é importante que o educador crie métodos de ensino para a aquisição e desenvolvimento de conceitos e habilidades em seus alunos. Igualmente, ao ensinar Matemática é interessante que os docentes tenham diversas possibilidades de apresentar os conteúdos. São necessárias condições pedagógicas que sejam favoráveis à aprendizagem dos educandos.

Neste sentido, é extremamente importante que os professores que ensinam Matemática possuam materiais didáticos e instrucionais apropriados, que podem ser instrumentos interessantes para levá-los à construção de conceitos matemáticos.

Por meio de recursos como a utilização de jogos didáticos ou atividades lúdicas, o educador pode mobilizar todos os seus alunos para uma aprendizagem matemática mais significativa, pois “o professor desempenha um papel importante

na criação de ambientes educacionais positivos e enriquecedores” para o aluno do ensino especial (CORREIA, 2003, p. 31).

Os objetos de aprendizagem podem ser um grande instrumento do professor, no ensino e na aprendizagem de alunos surdos, pois podem possibilitar e auxiliar na ampliação, na construção e elaboração de conceitos.

Porém, para que a mobilização aconteça de forma efetiva, é necessário que os recursos e materiais utilizados pelo professor apresentem acessibilidade, pois segundo Santarosa e Basso (2009), os objetos de aprendizagem acessíveis são recursos pedagógicos, que possibilitam aos professores, quando do seu uso na sala de aula, desenvolverem estratégias de mediação, levando-se em conta a inclusão social e digital.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEL

Para a elaboração deste estudo, desenvolvemos um Objeto de Aprendizagem como produto da disciplina de TIC aplicadas à Educação Especial II, do Curso de Educação Especial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Inicialmente realizamos um breve estudo a respeito do uso e importância de OA para o processo de ensino e aprendizagem. Ao investigarmos sobre o assunto, percebemos que este tipo de ferramenta é utilizado como recurso didático interativo, concebido como facilitador na construção do conhecimento para um determinado conteúdo (MACHADO, 2005).

Porém, deve-se tomar o cuidado para que este tipo de instrumento não se torne apenas um passatempo sem objetivos, ao desenvolver ou aplicar um objeto de aprendizagem, o professor deve estar atento àquele que melhor se adequa às necessidades de seus alunos, além disso, deve ter claros seus alvos e assunto a abordar.

Neste sentido, após pesquisarmos sobre os objetos de aprendizagem, suas funções e importância, partimos para o estudo a respeito dos diferentes recursos de acessibilidade. Nosso estudo teve como foco principal a acessibilidade para surdos, pois tínhamos como intenção desenvolver um material pedagógico para o ensino de Matemática, que utilizasse a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Elencamos como recurso de acessibilidade para o nosso objeto de aprendizagem o aplicativo *Hand Talk*, por este ser um tradutor da Língua que faz uso de um personagem para converter textos, imagens e áudio para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Entre outras facilidades, ele auxilia no aprendizado de LIBRAS, amplia as possibilidades de comunicação entre surdos e não-surdos e difunde o uso desta linguagem para um público mais amplo.

Para o desenvolvimento de nosso OA também se fizeram necessários a elaboração de dois documentos: o roteiro de projeto e um guia do professor, baseado no projeto da Rede Internacional Virtual de Educação (Rived<sup>4</sup>), a fim de auxiliar os usuários e esclarecer a todos que se utilizarão do OA como recurso, em suas práticas.

Após todos estes passos realizados e definidos o assunto que abordaríamos, partimos para a criação do nosso produto. Assim criamos o objeto de aprendizagem “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, que tem por objetivo ensinar/revisar as operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) de forma lúdica e divertida. Além disso, também possibilita a aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

O público-alvo deste jogo são alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, surdos ou ouvintes, que possuam noções sobre o referido conteúdo. Além de conter exercícios matemáticos, o presente jogo faz com que o aluno exercite a sua memória, pratique as noções básicas das Quatro Operações Matemáticas e aprenda a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Como pré-requisitos para manipular e jogar o OA, o usuário deverá estar alfabetizado em Português/LIBRAS no caso de ser surdo, ter noções básicas sobre Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) no caso de ser ouvinte e saber noções sobre as Quatro Operações Matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Depois da elaboração do jogo, partimos para a prática, ou seja, utilizamos o referido OA com três alunos surdos do 5º ano do Ensino Fundamental, a fim de entender a sua relevância e validar sua acessibilidade ao trabalhar o ensino de Matemática, com o público em questão.

---

<sup>4</sup> É um Programa da Secretaria de Educação a Distância (SEED), que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Tem o propósito de melhorar o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Médio aproveitando o potencial das Tecnologias de Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br>>.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação foi organizada por meio de uma pesquisa de abordagem Qualitativa, que é descrita por Minayo (2010) como sendo o método que:

[...] se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. Embora já tenham sido usadas para estudos de aglomerados de grandes dimensões (IBGE, 1976; PARGA NINA *et al.*, 1985), as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos (MINAYO, 2010, p. 5).

Esta pesquisa é de cunho exploratório, que segundo Gil (2008) é um tipo de pesquisa que pode proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo) e não requer a elaboração de hipóteses a serem testadas no trabalho (GIL, 2004).

A questão central que conduziu a pesquisa foi entender a importância e relevância de se utilizar um objeto de aprendizagem, com acessibilidade em LIBRAS para o ensino das quatro operações matemáticas para alunos surdos. A fim de responder nosso objetivo geral, buscamos investigar as possíveis contribuições do objeto de aprendizagem para o educador/ intérprete de LIBRAS e para seus alunos.

Como objetivos específicos, procuramos analisar se o objeto de aprendizagem atende às necessidades dos alunos surdos, com relação a sua acessibilidade em LIBRAS, utilizando o *Hand Talk*, verificar se o objeto de aprendizagem contribui para o ensino da Matemática (Quatro Operações), além disso, também tentamos averiguar as possíveis contribuições do objeto de aprendizagem como recurso pedagógico para o professor.

Para responder a estas questões, escolhemos como local da pesquisa, uma escola especial da rede estadual de ensino, do município de Santa Maria, tendo como sujeitos três alunos surdos, que estão cursando o 5º ano do ensino fundamental e possuem idades entre 10 e 12 anos, e um professor/intérprete de LIBRAS, que ministra aulas de Matemática para estes alunos.

Dividimos nossos sujeitos em duas categorias. Para a primeira categoria (alunos), utilizamos como instrumento para esta pesquisa, o questionário misto, contendo perguntas abertas (para que pudessem expressar suas ideias e impressões) e perguntas fechadas (com questões para escolher a que mais se

ajustasse à sua resposta). Para a segunda categoria (professor/intérprete de LIBRAS) nos valem de um questionário aberto.

Segundo Gil (2008), a construção de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas coletadas foram importantes para obter dados que descrevam as características da população pesquisada e também para a resolução do problema proposto neste trabalho.

Durante a pesquisa, também nos utilizamos da observação participante, que segundo Beuren (2009) é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Este foi um instrumento importante para a pesquisa, pois permitiu o contato direto da pesquisadora com o fenômeno observado, a fim de obter informações sobre a realidade dos sujeitos em seus próprios contextos. Além disso, foi essencial para complementar dados e impressões não obtidos no questionário.

Enquanto era realizada a observação participante, também nos utilizamos do registro de imagens, que é o recurso visual que nos possibilitou ampliar o conhecimento sobre o estudo e propiciou documentar momentos ou situações que ilustram o cotidiano pesquisado. Após passarmos por todas as etapas dessa proposta metodológica, foram feitas análises para verificar a validação do OA, bem como poder verificar suas contribuições enquanto recurso pedagógico para o público-alvo a que se destina (alunos surdos). No decorrer do texto, apresentaremos como se deu este processo, assim como as considerações finais do trabalho.

#### **4 VALIDAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE EM LIBRAS**

Ao elaborarmos um objeto de aprendizagem com acessibilidade, devemos seguir vários pré-requisitos para que o produto atinja os objetivos propostos e seja um recurso que realmente auxilie no ensino e na aprendizagem do público a que se destina. Uma das etapas mais importantes após a criação do OA está a validação, momento que se destina a avaliação do produto, para verificar se funciona como previsto, se está adequado ao público alvo e se alcançou os objetivos pré-

estabelecidos. Sendo assim, nesta etapa devem ser revisadas suas características técnicas, funcionais e didáticas.

Desse modo, este capítulo tem por objetivo descrever os procedimentos utilizados para verificar a acessibilidade do objeto desenvolvido, abordando o conteúdo de Matemática e utilizando LIBRAS, a fim de torná-lo acessível aos alunos surdos.

#### 4.1 OBJETO DE APRENDIZAGEM “MATEMÁTICA EM LIBRAS: AS QUATRO OPERAÇÕES”

O Objeto de Aprendizagem “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, foi elaborado a partir de uma apresentação de *slides* em *Power Point*<sup>5</sup>e apresenta telas interativas, com botões de ação e *hiperlinks* para que o usuário possa avançar e retroceder, conforme o andamento no jogo. É composto por imagens coloridas, *gifs* animados, vídeos e som, além disso, em cada uma das telas apresenta a língua brasileira de sinais (LIBRAS) através do aplicativo *Hand Talk*, que pode ser observado por meio da Figura 1, localizado no canto inferior direito da tela.

Figura 1 – Tela inicial OA e destaque para inserção do personagem do *Hand Talk*



Fonte: Arquivo pessoal<sup>6</sup>

<sup>5</sup>Microsoft PowerPoint é um programa da Microsoft Corporation, empresa transnacional americana, utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas, escrito originalmente para o sistema operacional Windows e, mais tarde, portado para outras plataformas. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_PowerPoint](https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint).

<sup>6</sup>As telas apresentadas fazem parte do Objeto de Aprendizagem “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, desenvolvido pela autora na disciplina de TIC Aplicadas à Educação Especial II, do Curso de Educação Especial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O jogo também apresenta telas (conforme Figura 2), com *feedback* positivo, quando o usuário acerta a resposta correta (é direcionado para a próxima tela) e *feedback* negativo, quando o participante erra o cálculo (então é redirecionado à tela para encontrar a resposta correta).

Figura 2 – Tela *Feedback* positivo e Tela *Feedback* negativo



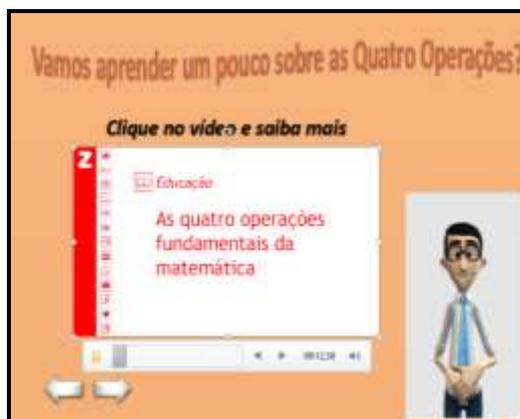
Fonte: Arquivo pessoal

Para fazermos a validação do objeto de aprendizagem “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, necessitamos instalá-lo nos computadores do laboratório de informática da escola onde foi efetivada a pesquisa. Em seguida, realizamos uma breve apresentação e explicação da temática e funcionamento do jogo à professora/intérprete de LIBRAS, que apresentou aos seus alunos o OA. Serão aqui descritos como AL1, AL2 e AL3, respectivamente por se tratar de três alunos.

Juntamente com a professora/intérprete de LIBRAS, a pesquisadora realizou a observação participante, auxiliando os alunos para a compreensão inicial do jogo, posicionando-se juntamente com os educandos para ajudá-los no que fosse necessário.

O Objeto de Aprendizagem, além de conter problemas e questões referentes ao conteúdo das quatro operações, apresenta *links* de instruções de como proceder no jogo e *links* extras, caso o aluno queira consultar o material de apoio (números e sinais matemáticos em LIBRAS). Em instruções, apresenta uma tela com um vídeo que oferece informações sobre as quatro operações, conforme Figura 3.

Figura 3 – Tela de Instruções do OA com Vídeo: “Vamos aprender um pouco sobre as Quatro Operações?”



Fonte: Arquivo Pessoal

Inicialmente os alunos foram direcionados para esta tela, mas tiveram dificuldades em compreendê-la, apesar das informações (textos) estarem sendo interpretadas pelo Hugo, personagem do aplicativo em LIBRAS, o vídeo apresenta apenas legenda, o que dificultou o entendimento por parte dos alunos, por isso, teve-se que avançar nesta etapa, sem assisti-lo.

Em seguida os alunos foram direcionados a clicar no *link* Extras (Figura 4), a fim de explorar o material e realizar uma revisão sobre os números e sinais (das operações matemáticas) em LIBRAS. Durante este processo, não percebemos dificuldades, pelo contrário, os alunos demonstraram compreensão e ficaram atentos ao que estava acontecendo na tela.

Figura 4 – Exemplo de Tela Extra “Revisando os Números”



Fonte: Arquivo Pessoal

Após estas etapas iniciais, convidamos os alunos a iniciar o jogo. Este é formado por quatro etapas, referente às quatro operações matemáticas, que pode ser visualizado a partir da Figura 5. O aluno pode escolher qual das operações quer começar a jogada, porém para que todos seguissem uma sequência, instruímos os alunos a iniciarem pela operação de adição.

Figura 5 – Tela para iniciar o jogo



Fonte: Arquivo pessoal

Ao iniciar a jogada, percebemos que os alunos estavam clicando aleatoriamente em qualquer resposta, sem calcular para encontrar a correta, além disso, também percebemos que estavam tentando copiar as respostas uns dos outros, pois estavam posicionados lado a lado. Neste momento, solicitamos que prestassem atenção em suas telas e distribuímos folhas, como material de apoio para que pudessem realizar os cálculos necessários para chegar à resposta correta, para que não incorressem ao erro de adivinhar.

Figura 6 – Alunos iniciando o jogo



Fonte: Arquivo pessoal<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Fazem parte de nosso arquivo fotos das ações desenvolvidas, as quais, atendendo as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFSM), possuem declaração de direito de uso da imagem, com autorização dos pais dos alunos e da escola parceira onde desenvolvemos a pesquisa.

A partir deste momento, podemos perceber que os alunos começaram a interagir com o jogo e prestar atenção nas atividades propostas. Quando não conseguiam realizar o cálculo mentalmente, recorriam à folha de registro, como apoio para a contagem.

Na grande maioria das ações propostas nas atividades da adição, não percebemos grandes dificuldades por parte dos alunos, todos recebiam as instruções através do *Hand Talk* e das mediações, juntamente com a professora da turma.

A maior dificuldade encontrada nesta operação, foi com relação ao jogo da memória, em que tinham que encontrar o par correspondente (a soma dos numerais, relacionando-os com as figuras), que é representada através da Figura 7. Os três alunos necessitaram de bastante tempo e explicações para conseguir completar a atividade.

Figura 7 – Tela Jogo da Memória Adição

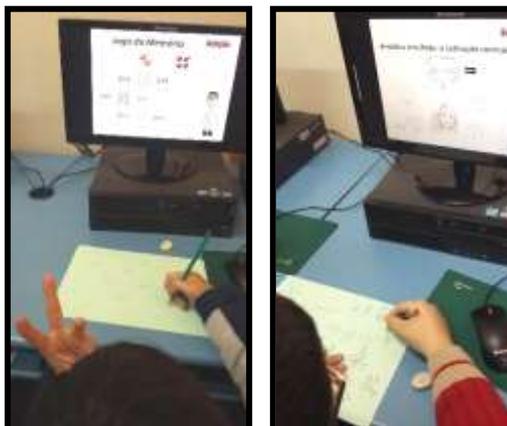


Fonte: Arquivo Pessoal

Nas operações de subtração e multiplicação não percebemos grandes dificuldades, apenas com relação aos cálculos realizados, pois os alunos tiveram que utilizar em todo o tempo a folha de registro (Figura 8) para encontrar a resposta correta.

---

Figura 8 – Alunos utilizando folha de registro

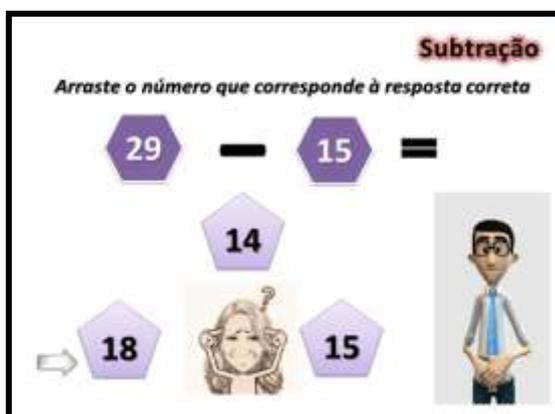


Fonte: Arquivo Pessoal

Na operação de divisão, percebemos maiores dificuldades, pois conforme a professora havia explicado, estes alunos estavam em estágios de desenvolvimento de aprendizagem diferentes, e nem todos ainda haviam trabalhando com esta operação. Ainda, além da surdez, dois dos sujeitos da pesquisa apresentam outras deficiências atreladas: o AL2 possui dificuldades de aprendizagem e o AL3 tem o diagnóstico de autismo.

Durante a realização das ações, chamou a atenção um episódio. A grande maioria das telas do jogo apresentam o *feedback* (positivo e negativo), porém em algumas delas, este é inexistente por se tratar de outro tipo de ação (arrastar a resposta correta), esta ação é ilustrada pela Figura 9. Ao clicar na resposta correta e não visualizar o *feedback* positivo, o sujeito AL3 que possui autismo ficou muito nervoso e não conseguia avançar no jogo.

Figura 9 – Tela da Subtração (arrastar a resposta correta)



Fonte: Arquivo Pessoal

Após acalmá-lo e explicar que nas próximas telas ele encontraria o *feedback*, conseguimos prosseguir e para nossa surpresa foi o primeiro e o único aluno a concluir todas as etapas do jogo.

Em seguida, aplicamos o questionário como instrumento de coleta de dados de nossa pesquisa. Cada aluno recebeu uma folha para preencher com seus dados pessoais e responder as demais questões, porém necessitaram mais uma vez de ajuda, então a professora/intérprete realizou a leitura das perguntas, explicando cada uma delas aos participantes.

#### 4.2 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS QUESTIONÁRIOS

Os questionários, apesar de serem entregues aos três alunos, foram respondidos por apenas dois deles. AL1 que tem a idade de 12 anos e apresenta como característica a surdez e AL2 que está com 10 anos e além da surdez, também possui dificuldades de aprendizagem.

Nas questões fechadas, ao serem questionados sobre o que acharam do jogo suas respostas foram as mesmas, ou seja, ambos marcaram ser um bom jogo. Quanto ao nível de dificuldade encontrado para a realização do jogo e das atividades, AL1 respondeu que foi de fácil compreensão, já AL2 disse ser razoável.

Na questão referente à contribuição do jogo para o entendimento das quatro operações matemáticas, tanto AL1 como AL2 responderam que o jogo contribui para aprendizagem do conteúdo e listaram as operações de subtração e adição, respectivamente, como sendo as de maior facilidade para resolver.

Ao serem questionados sobre a operação que sentiram maiores dificuldades para a resolução dos problemas, os dois sujeitos responderam ter sido a multiplicação.

Nas perguntas abertas, a primeira questão os instigava a responder se teria sido divertido aprender Matemática jogando, eles deveriam justificar sua resposta, ambos disseram que foi divertido. AL1 disse ser tranquilo aprender brincando, já AL2 respondeu que é divertido porque gosta de brincar.

Quando questionados sobre a relevância da utilização da acessibilidade em LIBRAS para resolver as questões propostas no jogo, os dois sujeitos responderam ser importante este tipo de acessibilidade. A última questão solicitava que eles

relatassem sobre sua experiência em utilizar um jogo com acessibilidade em LIBRAS, apenas AL1 respondeu ser legal a língua de sinais para visualizar e entender o jogo, AL2 não conseguiu responder à questão, apesar das várias explicações da professora.

Diante da coleta de informações referentes aos alunos que utilizaram o objeto de aprendizagem, percebe-se que ambos não sentiram dificuldades no desenrolar do jogo, este foi acessível e de fácil entendimento. Cada uma dentro das suas particularidades citou os conteúdos que tem maior e menor dificuldade, o que é normal, pois cada aluno tem seu tempo e seu ritmo de aprendizagem e abstrai de forma diferenciada cada assunto.

Ao analisar as respostas das crianças e diante de suas reações durante a observação, percebe-se que o objeto de aprendizagem atendeu aos quesitos de acessibilidade, pois os alunos se utilizaram de LIBRAS para entender as ações propostas, porém necessitaram de nossa mediação e da professora/intérprete para sanar algumas dúvidas referentes aos cálculos matemáticos.

Um ponto importante a ser analisado é que o jogo é muito extenso e com alguns cálculos com números maiores (especialmente de multiplicação e divisão), isso exigia conhecimento a respeito da tabuada, como os alunos ainda não abstraíram este conhecimento de forma completa, demandou maior esforço das crianças, que tiveram que realizar longos cálculos, através da folha de registro.

Com relação ao questionário aberto, que foi utilizado com a professora/intérprete de LIBRAS, nossa primeira pergunta solicitava sua opinião sobre o objeto de aprendizagem, se foi acessível e atendeu as necessidades dos alunos. Em suas palavras: *“Sim. Atendem as necessidades em termos de acessibilidade. Lindo OA. (C.P)”*

Quando questionada sobre como percebe esse recurso pedagógico (O.A), se considerou que ele trouxe benefícios para o ensino e aprendizagem de alunos surdos e o porquê, sua resposta foi positiva: *“Sim. Porque é atraente, criativo, tem Língua de Sinais, como é bem organizado, o acerto aparece com imagens muito estimulantes.” (C.P)”*

Ao ser questionada sobre o que pode ser aprimorado neste O.A, a professora respondeu: *“Não necessita mudanças. Adequar à Matemática do aprofundamento ou*

*não. Alguns estudantes realizaram, outros não. Contudo o OA oferece possibilidade de opções (o que é muito positivo). Parabéns!” (C.P)*

A questão central que conduziu esta pesquisa foi entender a importância e relevância de se utilizar um objeto de aprendizagem, com acessibilidade em LIBRAS para o ensino das quatro operações matemáticas em alunos surdos. Diante das informações levantadas, através das respostas das crianças, da professora e de nossas observações, podemos perceber que este foi um ponto primordial para o andamento e entendimento do jogo.

Nesse sentido, percebemos que as acessibilidades em objetos de aprendizagem podem favorecer o acesso às informações, possibilitando o conhecimento e a aprendizagem que muitas vezes, é excludente a pessoas com deficiências sejam estas físicas, motoras ou sensoriais.

O objetivo geral deste trabalho foi investigar as possíveis contribuições do objeto de aprendizagem para o educador e seus alunos. O que podemos perceber com base nas informações coletadas, é que ele foi um estímulo à aprendizagem, pois além do caráter lúdico, desperta a atenção das crianças por ser interativo e divertido.

Como objetivos específicos, procuramos analisar se o objeto de aprendizagem atendia às necessidades dos alunos surdos, com relação a sua acessibilidade em LIBRAS, utilizando o *Hand Talk*, também tentamos verificar se o objeto de aprendizagem contribuiu para o ensino da Matemática e quais as possíveis contribuições deste como recurso pedagógico para o professor.

Acreditamos que as respostas a estes questionamentos foram positivas, pois contribuíram para o entendimento e aprendizagem do conteúdo de Matemática e despertaram o interesse dos alunos. Ao resolverem cada questão proposta, percebemos o envolvimento e dedicação das crianças em utilizar o material de registro para encontrar a resposta correta.

Quanto às possíveis contribuições deste material como recurso pedagógico para o professor, podemos perceber que ao incluir atividades visuais para o ensino de surdos, especialmente no ensino de Matemática, estes recursos auxiliam a prática do professor e oportunizam o entendimento e criatividade das crianças, pois conforme escrevem Viana e Barreto (2014, p. 47): “na educação é importante que o

aluno com surdez tenha oportunidade de interagir no ambiente educacional com a utilização de imagens visuais em seus aspectos lúdicos”.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na educação de surdos, a implementação de um objeto de aprendizagem, com requisitos de acessibilidade é de suma importância, pois possibilita diferentes formas de aprendizagem e pode ampliar a construção de conceitos e a elaboração de conteúdos em cada sujeito, especialmente quando se trata dos conteúdos matemáticos.

Sabe-se que a escola tem papel primordial na inclusão social e digital dos alunos e para que esta inclusão se estabeleça, é indispensável prover ao professor recursos e ferramentas que o possibilitem realizar mediações qualificadas. Neste sentido, o objeto de aprendizagem com acessibilidade contribui para desenvolver novas ações para ensinar e aprender.

Assim sendo, o objeto de aprendizagem “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, que foi testado e validado por sujeitos surdos apresentou-se como uma ferramenta interessante para este público-alvo, tanto nos quesitos referentes à acessibilidade, por apresentar a língua brasileira de sinais (LIBRAS) em todas as etapas do jogo, bem como por apresentar recursos como imagens, *gifs*, telas interativas e animadas que despertam a atenção e curiosidade dos alunos para o assunto em questão.

Neste sentido, Objetos de Aprendizagem com acessibilidade, especialmente do que tratamos neste artigo, apresentam-se sendo de suma importância para a educação, pois são capazes de derrubar barreiras para que a inclusão social e digital se estabeleça e alcance um público que muitas vezes fica à margem do conhecimento.

Além de apresentar-se como uma ferramenta interessante para o aluno, este OA mostrou-se eficaz também para o trabalho do professor/intérprete de LIBRAS, que ministra a disciplina de Matemática, pois ele é capaz de enriquecer sua prática e torná-la mais divertida, atrativa e interativa, auxiliando assim na construção dos conhecimentos matemáticos de seus educandos.

## REFERÊNCIAS

- BEHAR, P. A.; GASPAR M. I. **Uma perspectiva curricular com base em objetos de aprendizagem.** In: Virtual Educa 2007, 2007, São José dos Campos. Disponível em: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/37-PB.pdf>>. Acesso em: 11 mar 2017.
- BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2009.
- CORREIA, L. de M. **Educação Especial e Inclusão: Quem disser que uma vive sem a outra não está no seu perfeito juízo.** Porto: Porto Editora, 2003.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2004.
- \_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAND TALK. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/app>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- MACHADO, L. L.; SILVA, J. T. **Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino aprendizagem no ensino técnico em informática.** In: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005, 16p.
- MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde.** (12ª edição). São Paulo: Hucitc-Abrasco, 2010.
- RIVED – **Rede Internacional Virtual de Educação.** Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2017.
- SANTAROSA, L.M.C; BASSO, L.O. 2009. **Multimedia workshop: collective production in learning management systems with the aim of PSN digital inclusion.** IN: **WORLD CONFERENCE ON COMPUTER IN EDUCATION. World Conference on Computer in Education/WCCE09,** 2009, Bento Gonçalves. Anais. Bento Gonçalves.
- SILVA, J. T.; FAGUNDES, L.C.; BASSO, M.V.A. 2008. Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE).** Porto Alegre, v.6, n.1, p.1-10, jul. 2008.
- VIANA, F.R.; BARRETO, M.C. **O Ensino de Matemática para alunos com Surdez: Desafios Docentes, Aprendizagens Discentes.** Curitiba: CRV, 2014.

## ANEXO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO:

COORDENADOR:

Participantes:

Telefone:

LOCAL DA COLETA DE DADOS:

Prezado/a Senhor/a

- Você está sendo convidado/a a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder o benefício aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** O presente estudo tem por objetivo realizar a validação de um Objeto de Aprendizagem (OA), intitulado “Matemática em LIBRAS: as Quatro Operações”, cuja principal finalidade é a aprendizagem das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, bem como a aprendizagem da Língua brasileira de sinais (LIBRAS). Para isto será feita a análise dos dados obtidos por meio dos questionários que serão entregues aos sujeitos participantes da pesquisa. Os dados aqui coletados serão fundamentais, pois farão parte do Artigo de Conclusão do Curso de Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM.

**Procedimentos:** Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas, em anexo.

**Benefícios:** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

**Riscos:** O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

**Sigilo:** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu \_\_\_\_\_ estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Sujeito de pesquisa ou representante legal

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome - Responsável pelo estudo

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO MISTO PARA ALUNOS

1. Idade:
2. Série:
  
3. Qual o nível de dificuldade encontrado para a realização do jogo?  
( ) Fácil ( ) Muito Fácil ( ) Difícil ( ) Muito Difícil
  
4. Com a utilização do jogo, você conseguiu realizar as operações com?  
( ) Facilidade ( ) Dificuldade
  
5. O jogo contribuiu para o seu entendimento sobre as quatro operações matemáticas?  
( ) Sim ( ) Não  
Em qual operação matemática? \_\_\_\_\_
  
6. Em qual operação matemática encontrou mais facilidades para resolver os problemas propostos?  
( ) Adição ( ) Subtração ( ) Multiplicação ( ) Divisão
  
7. Em qual operação matemática encontrou maiores dificuldades para resolver os problemas propostos?  
( ) Adição ( ) Subtração ( ) Multiplicação ( ) Divisão
  
8. Para você foi divertido aprender Matemática jogando?  
( ) Sim ( ) Não Por quê? \_\_\_\_\_
  
9. Para você foi relevante a utilização da acessibilidade em LIBRAS para resolver as questões propostas no jogo?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Em parte
  
10. Fale sobre sua experiência em utilizar um jogo com acessibilidade em LIBRAS

## APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO ABERTO PARA O PROFESSOR/ INTÉRPRETE DE LIBRAS

- 1) Em sua opinião o objeto de aprendizagem apresentado foi acessível, atendeu as necessidades dos alunos?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 2) Como você percebe esse recurso pedagógico (O.A)? Você considera que ele trouxe benefícios para o ensino e aprendizagem de alunos surdos? Por quê?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 3) Em sua opinião o que pode ser aprimorado neste O.A?

---

---

---

---

---

---