

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Shirlei Cristina Dias Barbosa

ComplexMidiaLibras: uma possibilidade do Design Universal para Aprendizagem, no ensino da Tabuada, com Objetos Educacionais Acessíveis em LIBRAS.

**Taubaté – SP
2023**

Shirlei Cristina Dias Barbosa

**ComplexMidiaLibras: uma possibilidade do Design
Universal para Aprendizagem, no ensino da
Tabuada, com Objetos Educacionais Acessíveis em
LIBRAS.**

Dissertação apresentada à banca de Defesa a
Universidade de Taubaté, como requisito para
obtenção do Título de Mestre pelo Mestrado
Profissional em Educação da Universidade de
Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para
Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Inclusão e Diversidade
Sociocultural

Orientadora: Profa. Dra. Suelene Regina Dolona
Mendonça.

Coorientador: Prof. Dr. José Silvério Edmundo
Germano.

**Taubaté – SP
2023**

**SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS – SIBi
GRUPO ESPECIAL DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – GETI
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

B238c Barbosa, Shirlei Cristina Dias
ComplexMidiaLibras : uma possibilidade do Design
Universal para Aprendizagem, no ensino da Tabuada, com
Objetos Educacionais Acessíveis em LIBRAS / Shirlei Cristina
Dias Barbosa. -- 2023.
110 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Suelene Regina Dônola Mendonça,
Departamento de Pedagogia.
Coorientação: Prof. Dr. José Silvério Edmundo Germano,
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. LIBRAS. 2. DUA. 3. Matemática. 4. Inclusão escolar.
I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em
Educação. II. Título.

CDD – 370

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, ao autor da vida, que me permitiu o trilhar deste caminho, aos frutos gerados dos bons encontros com amigos, professores, intérpretes, colegas de trabalho, estudantes, autores, compositores e a cada participante da pesquisa, a partir dos quais me constituo como pessoa e, também, portanto, como pesquisadora.

Agradeço aos Professores do Mestrado Profissional em Educação e aos das bancas realizadas, pela oportunidade de ampliar os horizontes, reviver e reavivar tantas memórias afetivas. Em especial às Professoras Dra. Juliana Bussolotti e Dra. Elizabete Costa-Renders, por contribuírem de maneira tão generosa com os rumos desta pesquisa.

Quero agradecer à minha orientadora, Professora Dra. Suelene Regina Donola Mendonça, e ao meu coorientador Professor Dr. José Silvério Edmundo Germano, por serem uma constante fonte de motivação e incentivo ao longo de toda esta jornada, sem o apoio dos dois, esta pesquisa teria o seu valor reduzido.

Agradeço a toda minha família... meu porto seguro.

Finalmente, agradeço aos meus apoiadores incondicionais, meu esposo, Alessandro, e nossa filha, Maria Fernanda. Obrigada por compreenderem minhas ausências. Por participarem perguntando sobre a pesquisa e demonstrando preocupação e orgulho. Pelos abraços carinhosos, que me traziam à realidade, quando me viam com olhar fixo no computador. E a minha pequena Mallu, pelos lambeijos e longas sonecas aninhada ao meu lado, enquanto eu escrevia e escrevia. Vocês tornaram meus dias de trabalho intenso mais leves!

**"Você nunca sabe que resultados virão da sua ação.
Mas se você não fizer nada, não existirão resultados."**

Mahatma Gandhi

RESUMO

O assunto desta pesquisa está inserido na área de concentração Formação Docente para Educação Básica, vinculado à linha de pesquisa Inclusão e Diversidade Sociocultural, junto ao Projeto de Pesquisa Políticas Educacionais e Inclusão Escolar Sociocultural do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Trazendo como objetivo analisar as possibilidades de ampliar os multimeios de acesso à tabuada de multiplicação para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue, pautou-se nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Neste sentido, a partir dos dados obtidos do questionário *online* respondido pelo professor de matemática, foi elaborado como desenvolvimento e produto técnico apresentado como requisito desta instituição, um site com Objetos Educacionais Acessíveis (OEA), denominado ComplexMidiaLibras, que consiste num conjunto abrangente de mídias digitais e analógicas, acessíveis em LIBRAS, voltado para a aprendizagem da tabuada, sendo utilizado no ambiente escolar com a possibilidade de promover o processo ensino-aprendizagem e trabalhar a matemática de uma forma mais atrativa para os estudantes. Contou com 10 participantes do Ensino Fundamental dos Anos Finais de uma escola bilíngue em LIBRAS, sendo: 1 professor e 9 estudantes, entre surdos e ouvintes. A metodologia seguiu a Pesquisa de Desenvolvimento, abordagem de investigação focada no desenvolvimento de aplicações que possam ser realizadas e de fato integradas às práticas sociais comunitárias, surgindo da pesquisa em educação, particularmente sobre tecnologia educacional. Para o desenvolvimento e análise, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados o questionário online com perguntas abertas e fechadas e um teste de usabilidade com os estudantes no site ComplexMidiaLibras, durante 4 encontros do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Os resultados demonstraram o potencial do site ComplexMidiaLibras ao ser utilizado no ambiente escolar como recurso pedagógico, uma vez que apresenta múltiplas alternativas capazes de propiciar diferentes possibilidades de acessibilidade, além de promover o processo ensino-aprendizagem em ambiente virtual de uma forma mais atrativa, sugerindo um futuro promissor entre os estudantes surdos e ouvintes.

PALAVRAS-CHAVE: LIBRAS; DUA; Matemática; Inclusão escolar

ABSTRACT

The subject of this research is inserted in concentration Teacher Training for Basic Education, linked to the research line Sociocultural Inclusion and Diversity, together with the Research Project Educational Policies and Sociocultural School Inclusion of the Graduate Program of the Professional Master's Degree in Education at the University from Taubate. With the objective of analyzing the possibilities of expanding the multimedia access to the multiplication table for deaf and hearing students at a bilingual municipal school, it was based on the principles of Universal Design for Learning (DUA). In this sense, based on the data obtained from the online questionnaire answered by the mathematics teacher, a website with Accessible Educational Objects (OEA), called ComplexMidiaLibras, was prepared as a development and technical product presented, as a requirement of this institution, which consists of a comprehensive set of digital and analogue media, accessible in LIBRAS, aimed at learning the multiplication table, being used in the school environment with the possibility of promoting the teaching-learning process and working with mathematics in a more attractive way for students. It had 10 participants from the Elementary School of the Final Years of a bilingual school in LIBRAS, being: 1 teacher and 9 students, including deaf and hearing students. The methodology followed Developmental Research, an investigation approach focused on developing applications that can be realized and integrated into community social practices, arising from research in education, particularly on educational technology. For the development and analysis, the online questionnaire with open and closed questions and a usability test with students on the ComplexMidiaLibras website were used as data collection instruments, during 4 meetings of the Specialized Educational Service (AEE). The results demonstrated the potential of the ComplexMidiaLibras website when used in the school environment as a pedagogical resource, since it presents multiple alternatives capable of providing different accessibility possibilities, in addition to promoting the teaching-learning process in a virtual environment in a more attractive way, suggesting a promising future among deaf and hearing students.

KEY WORDS: LIBRAS; DUA, Mathematics; School Inclusion

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CAST	39
FIGURA 2 - Página inicial do site ComplexMídiaLibras.	55
FIGURA 3 - Página do site ComplexMídiaLibras	58
FIGURA 4 - Página da capa do OEA Caça Tabuada X 2.	59
FIGURA 5 - Página do site “Diretrizes da BNCC” site Tecnologia Digital na Educação Básica - ComplexMídiaLibras.	59
FIGURA 6 – Página do site “Instruções do OEA Tabuada de Pitágoras” site Tecnologia Digital na Educação Básica - ComplexMídiaLibras.	60
FIGURA 7 – Página do site “Conferindo a tabuada” do site Tecnologia Digital na Educação Básica - ComplexMídiaLibras.	60
FIGURA 8 – Página do site: Videoaulas	61
FIGURA 9 – Página do site: Livros digitais	61
FIGURA 10 – Página do site: Jogos analógicos com tutoriais	61
FIGURA 11 – Página do site: Jogos digitais com OEA	62
FIGURA 12 – Página do site: Atividades online	62
FIGURA 13 – Página do site: Atividades para imprimir	62
FIGURA 14 – Gráfico: Idade dos estudantes	65
FIGURA 15 – Gráfico: Série dos estudantes	66
FIGURA 16 – Gráfico: Gênero dos estudantes	68
FIGURA 17 – Gráfico: Estudantes surdos e ouvintes	69
FIGURA 18 – Gráfico: Gosto pela disciplina de matemática	70
FIGURA 19 – Gráfico: Interesse em aprender matemática fazendo uso de tecnologias digitais	72
FIGURA 20 – Gráfico: O que achou dos OEA do site ComplexMídiaLibras?	75
FIGURA 21 – Nuvem de palavras: O que achou dos OEA do site ComplexMídiaLibras?	76
FIGURA 22 – Gráfico: Teste de usabilidade no site ComplexMídiaLibras	77
FIGURA 23 – Nuvem de palavras: O que achou da experiência de utilizar o site ComplexMídiaLibras?	78
FIGURA 24 – Gráfico: 2 mídias do site que você mais gostou no site ComplexMídiaLibras	79
FIGURA 25 – Nuvem de palavras: 2 mídias digitais do site ComplexMídiaLibras que mais gostou?	80
FIGURA 26 – Gráfico: 2 jogos digitais que você mais gostou no site ComplexMídiaLibras	81
FIGURA 27 – Nuvem de palavras: 2 jogos digitais do site ComplexMídiaLibras que mais gostou?	82
FIGURA 28 – Gráfico: Atividade online do site ComplexMídiaLibras	83
FIGURA 29 – Nuvem de palavras: Atividade online do site ComplexMídiaLibras que mais gostou?	84
FIGURA 30 – Gráfico: Livro digital que mais gostou no site ComplexMídiaLibras	85
FIGURA 31 – Nuvem de palavras: Livro digital do site ComplexMídiaLibras que mais gostou?	86
FIGURA 32 – Gráfico: Você indicaria o site ComplexMídiaLibras para algum amigo?	87
FIGURA 33 – Gráfico: Qual a sua nota para o site ComplexMídiaLibras?	87

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Levantamento de Dissertações e Teses da BDTD utilizando “todos os campos”, “título” e “assunto”	26
QUADRO 2 – Levantamento de Dissertações e Teses da Capes utilizando “Portal de periódicos” e “Periódicos revisados por pares”	27
QUADRO 3 – Levantamento de Dissertações da UNITAU utilizando “todos os campos”, “título” e “assunto”	27
QUADRO 4 – Estudos selecionados com contribuições a esta pesquisa	28
QUADRO 5 – Quadro de encontros de AEE com usabilidade dos estudantes participantes	47
QUADRO 6 – Quadro de caracterização do professor participante	63
QUADRO 7 – Quadro de defasagem idade-série dos estudantes	65

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAST	Centre of Applied Special Technologies - Centro de Tecnologia Especial Aplicada
CEDEAR	Centro de Atendimento ao Deficiente Auditivo
DUA	Desenho Universal da Aprendizagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
L1	Primeira língua, no caso dos surdos brasileiros, a LIBRAS
L2	Segunda língua, no caso dos surdos brasileiros, a Língua Portuguesa
LPECT	Laboratório de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica
OA	Objeto de Aprendizagem
OE	Objeto Educacional
OEA	Objeto Educacional Acessível
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
UNITAU	Universidade de Taubaté
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
TALE	Termo de Autorização Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

RESUMO MEMORIAL DESCRITIVO	13
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Relevância do Estudo / Justificativa	19
1.2 Delimitação do Estudo	21
1.3 Problema	23
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo Geral	24
1.4.2 Objetivos Específicos	24
1.5 Organização do Trabalho	24
2 REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 Panorama de Pesquisas: Estudos correlatos	26
2.2 Pressupostos teóricos desta pesquisa	31
2.2.1 Aprendizado de Matemática	31
2.2.2 OEA - Objeto Educacional Acessível	33
2.2.3 DUA	35
3 METODOLOGIA	40
3.1 Participantes	41
3.2 Instrumentos de pesquisa	42
3.3 Procedimentos para coleta de informação (dados)	43
3.4 Procedimentos para análise de informações (dados)	52
4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	55
4.1 Produto Técnico: Site ComplexMidiaLibras	55
4.2 Perfil dos participantes	63
4.2.1 Perfil do Professor	63
4.2.2 Perfil dos Estudantes	65
4.2.2.1 Idade dos estudantes	65
4.2.2.2 Série dos estudantes	66
4.2.2.3 Distorção idade-série dos estudantes	66
4.2.2.4 Gênero dos estudantes	68
4.2.2.5 Estudantes surdos e ouvintes da escola municipal bilíngue	69
4.2.2.6 Gosto dos estudantes pela matemática	70
4.2.2.7 Aprendizagem de Matemática X Tecnologia Digital	71
4.3 Considerações dos estudantes durante a trilha percorrida na usabilidade do site ComplexMidiaLibras	74
4.3.1 As percepções dos estudantes em relação às mídias digitais e OEA do site ComplexMidiaLibras	74
4.3.2 Experiências vividas durante a usabilidade do site ComplexMidiaLibras	76
4.3.3 Preferências dos estudantes do site ComplexMidiaLibras	78

4.3.3.1 Mídias do site ComplexMidiaLibras que os estudantes mais gostaram	78
4.3.3.2 Jogos digitais do site ComplexMidiaLibras preferidos pelos estudantes	80
4.3.3.3 Atividades online do site ComplexMidiaLibras preferidos pelos estudantes	82
4.3.3.4 Livro digital do site ComplexMidiaLibras que foi mais atrativo para os estudantes	84
4.3.4 Indicação para uma amigo e nota para o site ComplexMidiaLibras	86
CONSIDERAÇÕES	89
REFERÊNCIAS	92
Apêndice A - Questionário do google forms para o professor de Matemática	97
Apêndice B - Questionário do google forms para os estudantes.	99
Apêndice C – Ficha de registro do teste de usabilidade do ComplexMidiaLibras	101
Apêndice D - Questionário – Considerações dos estudantes sobre a usabilidade do site ComplexMidiaLibras	105

MEMORIAL DESCRITIVO: Trilhando um caminho especial

Atualmente, cursando o Mestrado Profissional em Educação, vejo-me refazendo o caminho que percorri em minha vida acadêmica e profissional, conseqüentemente, de minha vida pessoal, pois elas se imbricam e fazem-me refletir sobre os desejos e as expectativas que me nortearam desde os tempos da infância, nos primeiros contatos com o mundo da escrita, a descoberta da leitura, a escolha profissional e o caminho trilhado na educação especial...

Portanto, foi indispensável revisitar o passado e lembrar minha história de vida e trajetória profissional. Embora não possa revivê-la integralmente, posso reconstruir as lembranças a partir das fundamentações adquiridas no presente, dando-lhes mais cor, forma e texto!

Nasci em Barra Mansa, interior do Rio de Janeiro. Sou a filha mais velha, de três filhos, de um jovem casal de mineiros que se apaixonaram e se casaram em Minas Gerais, mas partiram para Barra Mansa, em busca de melhores oportunidades de vida e futuro. Meu pai foi trabalhar em uma companhia metalúrgica e se especializou em elétrica de manutenção, área em que trabalhou, incansavelmente, até se aposentar. Minha mãe fez curso de corte e costura e, assim, pode conciliar os cuidados da casa e dos filhos com a possibilidade de ajudar na renda familiar com as costuras, feitas com muito carinho e dedicação, muitas das vezes, de madrugada, depois que já fomos dormir...

Eu tive uma infância muito feliz, em volta de papéis, canetas, livros, quadro negro, giz colorido e lindas histórias infantis contadas e inventadas pela minha querida mãe, embaixo de uma cabana de lençol. Em casa, recebemos muito incentivo e suporte para iniciação da leitura e escrita, minha mãe e meu pai sempre foram preocupados com nossa educação e formação pessoal e, neste contexto, nos proporcionaram uma família amorosa e um lar harmonioso, repletos de carinho e de respeito, de muitos valores que não nos foram ensinados somente pela fala, mas a partir de suas ações, posturas e atitudes diante do amor à vida, da valorização dos estudos, do enfrentamento das dificuldades, do respeito ao próximo, da crença em Deus e da gratidão.

Com quase 7 anos de idade fui matriculada em uma escola pública de ensino primário, no bairro ao lado do meu. Ainda me lembro do sorriso e orgulho da minha mãe quando a professora lhe informou que a partir da próxima semana era para me levar para a sala da 1ª B, da Professora Vanda, a turma mais “forte” do 1º ano. Destaco aqui a dedicada e inesquecível professora Vanda, um modelo de educadora, que tão bem sabia aliar o afeto com a arte de alfabetizar. Concluí o primeiro ano totalmente alfabetizada, foram meus primeiros passos para

o misterioso mundo do saber acadêmico, passos firmes e seguros. Com 10 anos, concluí, com êxito, a 4ª série, e tinha que me despedir daquela pequena escola, tão acolhedora.

Fui matriculada na 5ª série em uma Escola Estadual grande, que tinha até o 2º grau. Tudo era novidade, uma biblioteca enorme, muitos professores e matérias, muitos alunos e colegas, inúmeras realidades e possibilidades. Foi onde descobri o gosto da leitura dos livros infantojuvenis e das inúmeras trilógias e coleções, com o exemplo da coleção Vagalume, li todos!

E assim, dedicando-me aos estudos, fazendo longas “viagens literárias”, e pensando em inúmeras possibilidades de profissão, tornei-me uma adolescente e cheguei à 8ª série. A tão sonhada formatura chegou, e junto dela, a decisão do que cursar no 2º grau.

Eu e meus pais sempre conversávamos sobre profissões e sobre o que queria para meu futuro profissional, fiz curso de datilografia e informática, cheguei a me matricular em um curso preparatório para prova da marinha, mas nunca tinha certeza do que fazer e, nestas conversas, meu pai sempre comentava sobre a época que ele era jovem e que tinha sido professor de um curso de Mobral na cidade em que morava, em Minas Gerais. Ele falava alegremente e com os olhos brilhando, sobre ser um diferencial na vida daqueles homens e mulheres que trabalhavam no campo e à noite iam à procura da leitura e da escrita. Os relatos dessas experiências fizeram nascer um brilho no meu olhar, também queria fazer essa diferença.

Quando eu concluí o Ensino Fundamental, não tive dúvidas, optei por Formação de Professores. Quando eu estava no terceiro ano, por intermédio da Pastoral Católica da Educação, fui convidada a fazer uma formação de Alfabetizadores de Jovens e Adultos, mergulhei no mundo de Paulo Freire e na sua pedagogia do oprimido, o que, de certa maneira, deu um novo significado, como um complemento, ao curso de Formação de Professores que escolhera. Identifiquei-me, imediatamente, com o projeto desenvolvido na perspectiva da Educação Libertadora.

Após essa formação, comecei a trabalhar como professora voluntária na alfabetização de adultos na igreja do bairro, foram 3 anos de muito aprendizado e gratidão. Foram muitas conquistas e situações emocionantes nesta turma, mas não posso deixar de citar uma senhora, a dona Benedita, que chegou para a aula com lágrima nos olhos, dizendo que havia terminado de chegar da cidade, e que naquele dia não precisou procurar algum conhecido do bairro no ponto de ônibus ou pedir para alguém informar qual ônibus estava vindo, ela mesma leu “PITEIRAS” e levantou o braço para ela mesma dar sinal ao seu ônibus, e entrou na certeza que iria para seu bairro. E sim, eu estava sentindo o brilho no olhar que tanto desejava, e muitas

e muitas vezes acompanhado de lágrimas de felicidade e emoção, por doar tão pouco de mim e ser tão significativo e libertador para o outro.

Concluí o curso de Formação de Professores em 1993, tinha 17 anos e sem previsão de concurso público. Para o ano 1994, teria, na mesma escola em que eu estudava, um adicional na área de Educação Especial, não perdi tempo e fui fazer minha matrícula nessa especialização. Algo me atraía... E foi nesta especialização que eu me encontrei, tendo certeza do que queria profissionalmente. Fiz um ano de muitas descobertas, muito aprendizado, os estágios, em cada área estudada, autismo e as deficiências - intelectual, visual e auditiva - era sempre encantador, a cada dia uma descoberta diferente, a cada dia um mundo novo. E o brilho no olhar se intensificou e me despertou para o que eu queria dentro da área da educação.

No início do ano de 1995, foi anunciado um edital de concurso público para o município de Resende, cidade vizinha, meu pai achava que era longe e que era para eu esperar o concurso de Barra Mansa. Minha mãe pegou o dinheiro das suas costuras, me entregou e carinhosamente me disse: Lute e realize seus sonhos!

Juntei meus documentos e comprovantes, corri para Resende e fiz minha inscrição, que pela primeira vez no município teria um concurso específico para especialistas na área de Educação Especial, tendo direito de escolha de vaga na área de surdez, deficiência intelectual ou deficiência visual. E nos próximos meses, dediquei-me aos estudos para a prova.

Para minha surpresa e orgulho dos meus pais, fui aprovada em primeiro lugar!

Em julho, no dia marcado, fui fazer a escolha da vaga e tomar posse. Mas ao olhar no quadro de vagas, a minha decepção... Não tinha vaga disponível para a Sociedade Pestalozzi de Resende, que seria minha primeira opção.

Assinei minha posse e com uma carta de apresentação na mão, comecei a imaginar e planejar como seria minha vida daquele dia em diante. No dia 1º de agosto de 1995, lá estava eu, na escola de surdos. Fui muito bem recebida por toda equipe, conversei longamente com a diretora e orientadora sobre o funcionamento da escola e sobre o perfil da turma. Fui apresentada aos 5 alunos surdos, uma turma de 3ª série, com alunos pré-adolescentes que já tinham ficado, por anos, na escola regular, e não tinham sido alfabetizados.

No primeiro dia de aula, recebi o meu “sinal”, que é meu nome na língua de sinais, como sou conhecida na comunidade surda. E este sinal é dado, em consenso, pelos surdos. O meu ficou a letra S do meu nome, descendo da cabeça, circulando no formato dos cachos do meu cabelo. Fui para casa radiante de felicidade, todos os dias, eu tinha muitas histórias para contar durante o jantar.

A escola estava fazendo 5 anos de fundação, já entrei na comemoração e em seguida, na formação. Toda a equipe iria iniciar um curso de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) com um instrutor surdo do INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos), e passando a atuar com a filosofia bilíngue como proposta pedagógica.

No final de 1997, houve outro concurso no município de Resende, no qual, novamente passei e, para minha felicidade, realizei um sonho... fui trabalhar na Pestalozzi. Foi um ano importante, de muitas decisões para o próximo ano e minha mãe, como sempre, foi a primeira a me apoiar e me incentivar.

Em 1998, me mudei de Barra Mansa para Resende, dividindo apartamento com uma amiga, também professora, e iniciei a Graduação em Pedagogia. Trabalhava o dia todo, à noite ia para faculdade e nos finais de semana, voltava correndo para casa, meu porto seguro, minha base.

A graduação em Pedagogia foi um curso muito importante, complementou muito a minha formação profissional, mas, infelizmente, o que eu procurava, sobre a Educação Especial e sobre as especificidades das deficiências, eu não encontrei. Concluí a Pedagogia em 2001, mas sentindo a necessidade de um aprofundamento na área de Educação Especial. Em 2002 e 2003, especializei-me em uma Pós-graduação Lato Sensu em Educação Especial/Inclusiva, aos sábados, na cidade do Rio de Janeiro..

Casei-me. Em 2005 nasceu minha filha, meu oxigênio!

Em 2009, fui convidada a fazer parte do trio gestor, na função de Orientadora Educacional, da Escola Rompendo o Silêncio, que já atendia aos alunos surdos da Educação infantil ao 9º ano, em três turnos. Então, tive que solicitar a transferência da minha matrícula da Sociedade Pestalozzi, para poder me dedicar, com mais tempo, nesta nova função.

Em agosto de 2011, a escola passou por uma transformação significativa, tanto física quanto estrutural, começou a receber matrículas, do 6º ao 9º ano, de alunos ouvintes que tinham interesse em compartilhar da cultura surda e em aprender LIBRAS, fizemos a inclusão às avessas, quer dizer, ao invés de incluirmos os surdos na escola regular a partir do 6º ano, nós estávamos recebendo alunos ouvintes para aprender a LIBRAS, conviver com os surdos e fazer parte da cultura surda, proporcionando uma verdadeira troca de experiências e saberes.

Com estas mudanças, foi feita a reinauguração da escola e criado o Centro de Atendimento aos Deficientes Auditivos (CEDEAR), com sede dentro da própria escola, estendendo assim os serviços oferecidos à comunidade surda. Em 2015, solicitei meu retorno à sala de aula. Deixei uma matrícula na escola, para lecionar em uma turma de 5º ano e levei a outra para o CEDEAR, iniciando meu trabalho com o AEE.

No final do ano de 2019, o CEMAE (Centro Municipal de Atendimento ao Educando) da Secretaria Municipal de Educação de Resende-RJ deu início a uma formação para um projeto de Tecnologia Digital na Educação Básica, para o qual, fui convidada a participar. Recebendo assessoria, na pessoa do Professor Dr. José Silvério, do Laboratório de Pesquisas em Educação Científica e Tecnológica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – LPECT/ITA, fazendo uso das tecnologias de informação e comunicação, a partir da Criação e Construção de Objetos Educacionais Acessíveis (OEA).

Em 2020, iniciei o ano letivo com minhas duas matrículas no CEDEAR, realizando os atendimentos do AEE e fazendo a formação para criação e construção dos OEA adaptados em LIBRAS, no ITA. Porém, em março, eu e o planeta Terra, fomos atropelados pelo vírus Sars-Cov-2, causando inúmeras mudanças em nossas rotinas, e dentre elas o isolamento social, imposto pela pandemia, causado pela Covid 19.

Para nos adaptarmos a esta nova realidade e atender exigências impostas pelo ensino remoto, começamos a utilizar o aplicativo *whatsApp* e videochamadas, como forma de contato com os alunos. Porém, pensando nos alunos surdos que, antes do isolamento social, estavam em contato diário com a LIBRAS, começamos a pensar na necessidade de promover maior acessibilidade da LIBRAS aos alunos e seus familiares que estavam em casa. Foi nessa ocasião que criamos um site com OEA em LIBRAS e disponibilizamos na internet para que alunos e familiares pudessem acessar de casa.

E neste processo de criação e de pesquisa, surgiu a vontade e a necessidade de um aprofundamento maior, veio a possibilidade do mestrado profissional. Na verdade, o mestrado na minha vida profissional, foi pensado em alguns momentos durante esses quase 26 anos de profissão, mas ele sempre foi adiado por inúmeras razões, algumas vezes profissionais, outras vezes pessoais. Ele acontecer neste ano, acabou sendo uma consequência de todo esse processo vivenciado.

E nesta busca incessante por conhecimento e aperfeiçoamento, aqui estou, cursando o Mestrado Profissional em Educação, tendo a oportunidade de ampliar os saberes e experimentar novas possibilidades e acolhendo o desafio de me constituir pesquisadora.

1 - INTRODUÇÃO

Posso escutar tudo pelos olhos...
Posso expressar pelas mãos...
Posso sentir os barulhos pelo corpo...

Ser surda, Carilissa Dall'Alba

Trabalhar como docente em uma escola bilíngue e no AEE (Atendimento Educacional Especializado) de um Centro de Atendimento ao Deficiente Auditivo que atende alunos surdos da educação infantil ao 9º ano e com alfabetização de surdos adultos, me possibilitou observar inúmeras dificuldades encontradas pelos estudantes surdos, que permeiam desde o processo de aquisição da LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) como L1 (primeira língua), a alfabetização em Língua Portuguesa como L2 (segunda língua) até o aprendizado das habilidades de matemática

Ao se tratar do ensino da Matemática, principalmente neste período pós-pandemia, dados públicos recentes como o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) (BRASIL, 2021), divulgados pela revista Exame em setembro de 2022, referente ao desempenho no SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), prova de Português e Matemática realizada em dezembro de 2021, apontam que, “As notas mostram queda na proficiência, isto é, no quanto os alunos mostraram saber em Português e Matemática, com muitas etapas retrocedendo para patamares próximos de 2015 ou 2017”.

Ainda segundo a revista Exame, em relação aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a proficiência média em Língua Portuguesa caiu 7 pontos (voltando a 2015) e em matemática caiu 11 pontos (a menor desde 2011) e nos Anos Finais do Ensino Fundamental a proficiência média em Língua Portuguesa ficou estável e caiu dois pontos (mesmo número de 2017) e em Matemática caiu 7 pontos, patamar de 2015.

Estes dados são muito preocupantes e apontam uma grande defasagem na aprendizagem dos conteúdos, principalmente na Matemática, ao longo de todo o Ensino Fundamental.

E no que se refere ao ensino de Matemática para o estudante surdo, Neves e Silva (2011, p. 2) ressalta que “A matemática para o aluno surdo deve ser ensinada a partir da possibilidade de contextualização de fatos numéricos onde é possível a negociação dos significados matemáticos favorecendo assim a construção de conceitos”. Portanto, na proporção em que as dificuldades na aprendizagem da Matemática se evidenciam na incapacidade de solucionar problemas que derivam desta disciplina, há necessidade de se

pensar na intervenção pedagógica, amparando tanto os discentes na construção do conhecimento, quanto os docentes em suas práticas pedagógicas.

Fazer uso de um ambiente virtual de aprendizagem pode ser muito atrativo para os estudantes, principalmente para o surdo que é muito visual. Sobre a utilização dos recursos tecnológicos e mídias digitais, Moran (2013, p.9) nos traz que “O mundo físico e o virtual não se opõem, mas se complementam, integram, combinam numa interação cada vez maior, contínua, inseparável”, esta afirmativa do autor nos leva a compreender que o trabalho do professor com as tecnologias rompe as barreiras e vai além da sala de aula, de uma forma mais leve e atrativa.

O presente estudo tem como interesse refletir sobre o uso dos OEA (Objetos Educacionais Acessíveis) em LIBRAS, construídos a partir dos princípios DUA (Desenho Universal para Aprendizagem) pensando na redução das barreiras do ensino, sendo utilizado no ambiente escolar como recurso pedagógico, com a possibilidade de promover um processo ensino-aprendizagem, permitindo trabalhar a Matemática de uma forma mais atrativa e estimulante para os estudantes.

Neste sentido, foi elaborado como desenvolvimento e produto desta pesquisa de dissertação, um site para acesso online, com OEA em LIBRAS, denominado ComplexMidiaLibras, que consiste num conjunto abrangente de mídias digitais e analógicas, voltados para a aprendizagem de um determinado tema, neste caso, voltados para a aprendizagem da tabuada de multiplicação, para serem utilizados como recurso pedagógico para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue.

Esta pesquisa está inserida na área de concentração: Formação Docente para Educação Básica. Vinculada à linha de pesquisa Inclusão e Diversidade Sociocultural do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, junto ao Projeto de Pesquisa Políticas educacionais e Inclusão escolar, cujo objetivo é pesquisar as políticas de educação inclusiva e de diversidade, as organizações escolares e as práticas pedagógicas desenvolvidas nas instituições escolares que trabalham a inclusão e a diversidade sociocultural.

1.1 Relevância do Estudo/ Justificativa

Em relação às estatísticas do IDEB do município onde a escola está inserida, a média de Matemática ficou em 5,8 para o 5º ano do Fundamental Anos Iniciais e 5,1 para o 9º ano

do Fundamental Anos Finais. Estes dados são preocupantes e apontam uma queda significativa dos Anos Iniciais para os Anos Finais. Sendo que os dados apontados pelo IDEB (Brasil 2019) apontaram também os baixos índices nos resultados obtidos na Prova Brasil, tanto em âmbito nacional (4,6) como no Estado do Rio de Janeiro (4,4).

São notórios os inúmeros problemas que afetam a educação, as pesquisas apontam que o ensino-aprendizagem de Matemática no Brasil apresenta resultados alarmantes e está estagnado. A matemática se destaca das outras disciplinas, por ela ser sequencial, ou seja, não é possível aprender divisão sem entender a multiplicação. O processo de encadeamento de conteúdos da Matemática não permite que o aluno deixe de estudar um dos assuntos e seja direcionado para outro, sem ocasionar problemas na aprendizagem, como salienta Lima (2007, p.4).

O conhecimento matemático é, por natureza, encadeado e cumulativo. Um aluno pode, por exemplo, saber praticamente tudo sobre Proclamação da República Brasileira e ignorar completamente as capitanias hereditárias. Mas não será capaz de estudar Trigonometria se não conhecer os fundamentos da álgebra, nem entenderá essa última se não souber as operações aritméticas etc.

Sobre o encadeamento de conteúdos da Matemática apontado por Lima, o autor cita as operações aritméticas como base para aprendizados posteriores, ressaltando a importância do aprendizado da tabuada de multiplicação, pois ela possibilita ao estudante maior fluência na resolução de cálculos mentais das operações aritméticas e desenvoltura em situações diárias, sendo base para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, conforme foi apontado pelo professor de matemática participante desta pesquisa.

Essa pesquisa também se justifica, devido ao assunto aqui abordado, ser amparada pela nova lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, denominada de Política Nacional de Educação Digital (PNED), que alterou o art.4º da LDB e tem o propósito de garantir a educação digital a crianças, jovens e adultos, em todas as instituições de educação básica e de ensino superior, para que desenvolvam competências digitais, com ênfase ao letramento digital e informacional, ao pensamento computacional, à cultura digital, aos direitos digitais, à aprendizagem de computação, de programação, de robótica, entre outros. A PNED apresenta eixos importantíssimos sendo estes: I – Inclusão Digital; II – Inclusão Digital Escolar; III – Capacitação e Especialização Digital; IV – Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

Também é levado em consideração, o fato de a pesquisadora ser membro de dois grupos de estudos ligados diretamente ao tema desta pesquisa. O primeiro, o Grupo de

estudos “Tecnologia Digital na Educação Básica” com pesquisas na área de educação de surdos, com a criação de um site Tecnologia Digital na Educação Básica, com OEA (Objetos Educacionais Acessíveis) em LIBRAS dentro de uma proposta bilíngue, utilizando a ferramenta do PowerPoint, o qual serviu de inspiração para essa pesquisa, com consultoria colaborativa e suporte técnico do LPECT/ITA (Laboratório de Pesquisa e Educação Científica e Tecnológica do Instituto Tecnológico da Aeronáutica) no município que atua como professora. E o segundo, fazendo parte do grupo de estudos “DUA, Formação Docente e Diversidade”, da Universidade de Taubaté – UNITAU.

Outro fator relevante para o desenvolvimento deste trabalho é a utilização do PowerPoint como ferramenta para construção dos OEA e das mídias digitais, considerando aspectos visuais da pessoa surda. Acredita-se que esse instrumento, por suas características, enriquece o processo de aprendizagem, pois possibilita a inserção de gravuras, variados layouts e animações, botões de acessibilidades de áudio e de vídeo com interpretação em LIBRAS.

Entendemos que tal proposta está diretamente em consonância com os pressupostos do DUA, pois agrega mais possibilidades ao ComplexMidiaLibras, por se tratar de uma abordagem curricular que procura minimizar as barreiras de aprendizagem e maximizar o sucesso de aprendizagem, garantindo a acessibilidade de todos os estudantes. Costa-Renders (2020) afirma que o DUA considera a variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos propostos, métodos trabalhados, materiais apresentados, permitindo aos educadores satisfazer as mais diversas carências.

Diante da escassez de trabalhos dentro desta temática, como apresentada no panorama, o ComplexMidiaLibras, na perspectiva do DUA, utilizado como ferramenta pedagógica possibilita promover a acessibilidade ao conteúdo da tabuada de multiplicação, por meio de atividades diversificadas, fazendo uso de um ambiente virtual atrativo, tendo em vista oferecer uma multiplicidade de possibilidades para que uma maior variabilidade de estudantes possam resgatar ou desenvolver habilidades que se encontram em defasagem, mas cada um ao seu tempo.

1.2 Delimitação do Estudo

O espaço empírico para essa pesquisa foi um Centro de Atendimento ao Surdo, que está localizado em um município da região sul fluminense do estado do Rio de Janeiro, com população de 132.312 habitantes, estimada pelo IBGE em 2021. Este centro visa a ofertar

serviços especializados em LIBRAS de apoio pedagógico e suporte à pessoa surda garantindo o desenvolvimento de suas potencialidades, o respeito aos direitos e sua plena socialização. Atende 30 estudantes surdos, desde a Estimulação do Desenvolvimento com a faixa etária de 0 a 3 anos, Ensino Fundamental e Médio, e alfabetização do surdo adulto, atualmente a pessoa atendida mais velha tem 62 anos.

A maioria destes estudantes surdos é matriculada em uma Escola Municipal Bilíngue, que atende desde a Educação Infantil ao 9º ano do Ensino Fundamental. Sendo que do 6º ao 9º ano, a escola recebe a matrícula de estudantes ouvintes que tenham interesse em aprender LIBRAS e estar inserido na comunidade surda. Hoje, a escola possui 16 estudantes matriculados no Ensino Fundamental Anos Finais, conta com 2 intérpretes e 8 professores especializados em LIBRAS e 3 professoras surdas.

Com a presença do professor surdo em sala, os estudantes têm seu par como referência, propondo o resgate de sua cultura e a valorização do sujeito surdo em todos os seus aspectos, pois de acordo com Rangel e Stumpf (2010, p.115)

Quando o professor e o aluno utilizam a mesma língua, no caso a língua de sinais, a comunicação deixa de ser um problema. Quando ambos são surdos, os interesses e a visão de mundo passam a ser os mesmos. A fluidez de comunicação possibilita as mais variadas trocas.

Estas duas instituições funcionam no mesmo prédio e trabalham com a proposta de educação bilíngue para os surdos, a qual utiliza a LIBRAS, a língua natural dos surdos como L1, e a Língua Portuguesa, na modalidade escrita, como L2.

Sobre a proposta bilíngue, segundo Guarinello (2007, p. 45-46 apud KALATAI E STREIECHEN [s/d] p. 08)

A proposta bilíngue surgiu baseada nas reivindicações dos próprios surdos pelo direito à sua língua e pelas pesquisas linguísticas sobre a língua de sinais. Ela é considerada uma abordagem educacional que se propõe a tornar acessível à criança surda duas línguas no contexto escolar. De fato, estudos têm apontado que essa proposta é a mais adequada para o ensino de crianças surdas, tendo em vista que considera a língua de sinais como natural e se baseia no conhecimento dela para o ensino da língua majoritária, preferencialmente na modalidade escrita. (...) Na adoção do bilinguismo deve-se optar pela apresentação simultaneamente das duas línguas (língua de sinais e língua da comunidade majoritária).

Observa-se que a proposta bilíngue foi criada a partir das reivindicações dos próprios surdos, que ansiavam pelo direito ao acesso a sua própria língua, a qual possibilitou ter acesso à LIBRAS e à Língua Portuguesa na modalidade escrita dentro de um mesmo contexto.

A escola possui uma boa estrutura física, mesmo sendo pequena. É acessível, visto que possui rampas e um único bloco térreo, em formato de L, onde são disponibilizadas as

salas de aula, a direção, o laboratório de informática/sala multimeios, a biblioteca e os banheiros. O bloco do Centro de Atendimento ao Surdo é composto por 2 salas de atendimentos, 1 sala de coordenação, 1 recepção e 1 banheiro. Em frente a essa estrutura, possui um refeitório com cozinha e atrás uma quadra coberta, área gramada e um parquinho. As salas são pequenas, porém bem arejadas, todas possuem amplas janelas, equipamentos de climatização, quadro branco e armários.

Para a escolha desta instituição levou-se em consideração aspectos como a escola ser bilíngue e atender estudantes surdos e ouvintes no Ensino Fundamental Anos Finais e o fato de a pesquisadora ser docente na instituição e ter grande apreço, tanto pela instituição quanto pela comunidade surda. Essa pesquisa se justifica também pela pesquisadora ser membro do grupo de pesquisa e construção de OEA em LIBRAS e do grupo de estudos sobre o DUA, da Unitau, abordando temas ligados diretamente a essa pesquisa.

1.3 Problema

Tendo em vista a importância do aprendizado das competências e habilidades trabalhadas na Matemática para que os estudantes possam ter maior fluência na resolução dos cálculos mentais, resolver com eficácia situações do cotidiano e, conseqüentemente, ter base para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, faz-se necessário criar meios e condições para que o estudante aprenda e compreenda realmente, e não apenas decore os resultados no momento.

Outro fator relevante para o desenvolvimento deste trabalho considerou os dados apresentados pelas pesquisas do IDEB (2019) que apontaram os baixos índices de resultados obtidos na Prova Brasil, tanto em âmbito nacional, estadual e municipal. Uma grande parte dos estudantes não apresenta um aprendizado adequado a sua etapa escolar nos assuntos relacionados à Matemática e nesse nicho, encontram os estudantes surdos.

Fazer uso de novas tecnologias pode ser um atrativo para esses estudantes, que embora estejam matriculados no Ensino Fundamental Anos Finais, ainda apresentam a necessidade de resgatar ou desenvolver essa habilidade que ainda se encontra em defasagem.

A hipótese é a de que esse instrumento enriquecerá de sobremaneira os processos de aprendizagem dos surdos devido às suas características, haja vista de que esse possibilita a inserção de gravuras, variados *layouts* e animações, como também botões de acessibilidades de áudio e de vídeo com interpretação em LIBRAS. Para tanto, é importante pensar em OEA

com todos os recursos de acessibilidade necessários para que possam ser, de fato, classificados como acessíveis e servir de apoio às aprendizagens.

Portanto, questiona-se: Quais as possibilidades do uso das mídias digitais e OEA em LIBRAS do site ComplexMidiaLibras serem utilizados como recurso pedagógico contribuir para ampliar os multimeios de acesso ao aprendizado da tabuada de multiplicação para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue?

1.4 Objetivos:

1.4.1 Objetivo Geral

- Analisar as possibilidades de ampliação e acesso aos multimeios propostos pelo DUA no ensino da tabuada, utilizando o site ComplexMidiaLibras como ferramenta pedagógica, para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar a relação dos estudantes com a disciplina de Matemática e o interesse por aprender conteúdo desta mesma disciplina fazendo uso de tecnologias digitais.
- Compreender o impacto do ComplexMidiaLibras no aprendizado da tabuada de multiplicação na perspectiva do estudante.
- Criar e construir um conjunto de mídias digitais e analógicas, em LIBRAS, voltado para a aprendizagem da tabuada, a partir das dificuldades pontuadas pelo professor de Matemática, por meio de questionário *online*.

1.5 Organização do Projeto

Este trabalho está organizado da seguinte forma: Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Apresentação, Análise e Discussão dos Dados, Considerações; Referências e Apêndices.

A Introdução subdivide-se em cinco subseções: Relevância do Estudo/Justificativa, Delimitação do Estudo, Problema, Objetivos Geral, Objetivos Específicos e Organização do

Trabalho.

A Revisão de Literatura apresenta um panorama de pesquisa, que será apresentado na seção Revisão de Literatura abordando as pesquisas correlatas. “Educação Bilíngue”; “Surdez”; “LIBRAS”; “Matemática”; “Jogo digital”; “Tecnologia” “DUA”

A metodologia subdivide-se em quatro subseções: População, Instrumentos de Pesquisa, Procedimentos para Coleta de Dados e Procedimentos para Análise dos Dados.

Em seguida, são expostas a Apresentação, a Análise e Discussão dos Dados, as Considerações e Referências e os Apêndices, nos quais constam os instrumentos de pesquisa elaborados pela pesquisadora.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem por objetivo apresentar um panorama das pesquisas correlatas que abrangem. Além disso, também fez uma breve apresentação dos temas pertinentes que foram abordados no decorrer deste estudo, com intuito de embasar o corpo teórico.

2.1 Panorama de Pesquisas

Após definir o tema, os objetivos e o problema de pesquisa, o próximo passo foi fazer um levantamento da literatura delimitado pelos descritores e problema da pesquisa, com vistas a obter um panorama da produção na área que pudesse contribuir com o estudo desta pesquisa. Fez-se necessário realizar um levantamento da literatura buscando identificar estudos correlatos referentes à temática, utilizando os conjuntos de descritores:

- “Educação Bilíngue”; “Surdez”; “LIBRAS”
- “Jogo digital”; “Surdo”; “Matemática”
- “Tecnologia”; “LIBRAS”; “DUA”

Com estes descritores, foi realizado um levantamento junto à base de dados do Portal BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) encontrando 136 estudos; no Banco Digital de Teses e Dissertações da Capes foram identificados 87 estudos; e 3 no Banco de Dissertações da UNITAU.

A seleção das Dissertações e Teses analisadas está descrita nos 3 quadros a seguir:

QUADRO 1- Levantamento de Dissertações e Teses da BDTD utilizando “todos os campos”, “título” e “assunto”.

Descritor	Todos os campos	Título	Assunto
“Educação Bilíngue”; “Surdez”; “LIBRAS”	126	0	4
"Jogo digital"; “Surdez”; “Matemática”	5	0	0
“Tecnologia”; “LIBRAS”; “DUA”	1	0	0
Total	132	0	4

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, julho 2021.

QUADRO 2- Levantamento de Dissertações e Teses da Capes utilizando “Portal de periódicos” e “Periódicos revisados por pares”

Descritor	Portal de periódicos	Periódicos revisados por pares
“Educação Bilíngue”; “Surdez”; “LIBRAS”	70	58
“Jogo digital”; “Surdez”; “Matemática”	10	6
“Tecnologia”; “LIBRAS”; “DUA”	7	4
Total	87	78

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, julho 2021.

QUADRO 3: Levantamento de Dissertações da UNITAU utilizando “todos os campos”, “título” e “assunto”

Descritor	Todos os campos	Título	Assunto
“Educação Bilíngue”; “Surdez”; “LIBRAS”	3	1	1
“Jogo digital”; “Surdez”; “Matemática”	0	0	0
“Tecnologia”; “LIBRAS”; “DUA”	0	0	0
Total	3	1	1

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, julho 2021

Após fazer a identificação das Dissertações e Teses nas buscas *on-line* nas plataformas, foram lidos os títulos, resumos e as considerações finais daqueles mais próximos da intenção de pesquisa do presente estudo, fazendo assim, um refinamento da seleção.

Durante a revisão de literatura para esta pesquisa, foi verificado que assuntos sobre OEA em LIBRAS, utilizando os princípios do DUA em atividades mídias digitais e analógicas, com materiais voltados para a aprendizagem da tabuada é inovador,

principalmente, em relação à utilização de recursos tecnológicos e estes estarem disponibilizados em site.

Não foi encontrado registro sobre esta temática, especificamente. Por isso este estudo se deu por aproximação de assuntos. O que torna esta pesquisa extremamente relevante para abrir novos horizontes, auxiliar e estimular o interesse de outros pesquisadores, para que possam aprofundar ainda mais esta pesquisa, ampliando assim, um leque de possibilidades de novas pesquisas na área da educação de surdos envolvendo o estudo da Matemática e o uso de tecnologias.

Sendo assim, foram selecionadas e analisadas três pesquisas, entre dissertações e tese, com estudos correlatos referente à temática que foi o objeto de estudo desta pesquisa. Sendo priorizados os estudos entre os anos de 2009 e 2020, que foram apresentados no quadro 5, organizado por cronologia decrescente.

QUADRO 4 - Estudos selecionados com contribuições a esta pesquisa

Ano	Tipo	Autor	Título	
2016	Dissertação	RIOS, Lucas Tadeu Rosente	A gamificação no processo de aprendizagem da LIBRAS.	PUC-SP
2010	Tese	MACEDO, Claudia Mara Scudelari de	Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis.	Universidade Federal de Santa Catarina
2009	Dissertação	SALES, Leda Marçal	Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular: possibilidades e limites.	PUC-MG

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, julho 2021.

Após selecionar três pesquisas que apresentam caráter correlato com o proposto aqui, o que contribuiu com a investigação, organizou-se um quadro em que se encontra o título, autor, ano, palavra-chave e a Instituição de Ensino Superior (IES) à qual o trabalho está vinculado. Em seguida, foi feita uma breve apresentação de cada uma das produções, apontando seus objetivos, método, alguns resultados alcançados e as considerações finais.

Rios, Lucas Tadeu Rosente. (2016) Com a dissertação “A gamificação no processo de aprendizagem de LIBRAS”. O autor, nesta pesquisa bibliográfica, teve o objetivo de estudar o desenvolvimento de interfaces gamificadas para o letramento bilíngue para crianças surdas, tendo a LIBRAS como primeira língua, e o português como a segunda língua. Ele traz uma citação de Huizinga (1999, p.1): “É no jogo e pelo jogo que a civilização surgiu e se desenvolve” trazendo à discussão para análise e a aplicação da gamificação dentro do contexto escolar, procurando entender as dificuldades, necessidades e oportunidades efetivas de aprendizagem que o uso dos games pode proporcionar aos alunos surdos.

Foram abordados, no decorrer da pesquisa, os diversos fatores sociais que são agregados quando se faz uso das novas tecnologias, o que acaba dando origem a uma nova cultura estruturada, principalmente pelas interações entre os usuários do meio dos sistemas digitais. E é através dessa nova cultura, intitulada como uma cultura digital, em que Fardo (2011, p.31) contribui dizendo que “inúmeras transformações ocorreram em modos como o ser humano interage com o mundo e com ele mesmo.” Dessa maneira, seria um equívoco não pensarmos nas mudanças que o processo de aprendizagem traz para esses jovens que tem a influência da nova cultura digital.

O autor leva a reflexão sobre o quanto o uso de recursos tecnológicos pode contribuir para processo de aquisição destes alunos surdos inseridos num contexto de tecnologias digitais. Ao final da pesquisa, após refletir sobre a influência do uso dessas tecnologias no comportamento e na relação social dos indivíduos surdos, foi realizado um levantamento de tecnologias educacionais desenvolvidas exclusivamente para dispositivos móveis e sugerido algumas melhores práticas para o desenvolvimento de interfaces de jogos educativos com o intuito de ensinar LIBRAS.

Macedo, Claudia Mara Scudelari de. (2010) Com a tese “Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis”. Em sua tese, a autora busca estabelecer diretrizes para orientar os professores e designers instrucionais para elaboração de conteúdos de objetos de aprendizagem acessíveis, fundamentadas nas recomendações internacionais de desenvolvimento de conteúdo acessível para a web, e nos Princípios de Design Universal.

A pesquisa que conduziu o desenvolvimento desta tese é de natureza aplicada, pois aborda o problema de forma qualitativa, e foi fundamentada nas publicações em livros, periódicos impressos e digitais, entre outros documentos. Sendo utilizado o estudo de caso para sua validação, pela análise dos resultados apresentados em teste de aplicação.

Em sua pesquisa, a autora traz que a preocupação atual dos pesquisadores é em

relação à qualidade dos objetos de aprendizagem que são distribuídos na Web, nos ambientes de aprendizagem virtuais e nos repositórios de objetos de aprendizagem. E, conforme a tecnologia evolui e invade os sistemas educacionais, ampliam-se os problemas de acessibilidade, propiciando de possíveis barreiras de acesso, defende que a personalização destes objetos pode facilitar a inclusão educacional.

Sobre os objetos de aprendizagem, a autora pontua as contribuições de Burgstahler (2008 b), que diz que as adaptações de acesso podem alterar a natureza de um conteúdo e desviar a atenção do objetivo principal da aprendizagem; então, na educação inclusiva, há que se considerar o design universal, em que todos os indivíduos devem ter acesso ao mesmo conteúdo didático e pedagógico e ter a mesma percepção sobre tudo o que é apresentado, sem perda de informação ou detrimento de conteúdo relevante para o entendimento do tema. Por isso na construção do Objeto Educacional acessível, a acessibilidade deve ser considerada desde o início do projeto de um objeto de aprendizagem e não uma adaptação posterior à sua criação.

Sales, Leda Marçal. (2009) Com a dissertação intitulada “Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular: possibilidades e limites”. O objeto de pesquisa de Sales foi a introdução das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em aulas de Matemática para alunos surdos da Educação Básica. A pesquisa se desenvolve em uma turma exclusiva de alunos surdos, em uma escola pública municipal de Belo Horizonte, onde a pesquisadora os levou para o laboratório de informática para interagirem com um objeto de aprendizagem (OA) da Rede Interativa Virtual de Educação do MEC.

Durante essa experiência, a pesquisadora observou a dinâmica da sua aula de Matemática na sala de computadores e avaliou quais as estratégias que poderiam favorecer o uso das TDIC pelos alunos, as ações dos sujeitos neste novo ambiente e possibilidades oferecidas pelo OA utilizado. Os dados foram coletados pela pesquisadora por meio de uma ação-pesquisa que contou com um questionário, entrevistas semiestruturadas, grupos focais e observação.

A pesquisa apresentou a utilização do AO como positiva para os alunos surdos, pois possibilita a experimentação e repetição, respeitando o ritmo próprio do aluno e a presença de diferentes representações da situação matemática proposta, como elementos relevantes para o aprendizado dos alunos surdos.

O estudo também teve enfoque na questão comunicativa dos surdos e foi

fundamentado em discussões sobre a educação inclusiva, as TDIC na educação de alunos com necessidades especiais e a educação Matemática em ambiente de diálogo.

Foram apontados pela pesquisadora o interesse e a motivação dos alunos surdos pelo uso do computador, ficando claro o quanto o uso de tecnologia é atrativo para o aluno surdo. Outro ponto relevante que foi observado é em relação à dificuldade da leitura dos conteúdos disponibilizados em língua portuguesa.

Durante o levantamento e análise das pesquisas priorizadas percebem-se contribuições que enriqueceram e direcionaram esta pesquisa.

2.2 - Pressupostos Teóricos desta Pesquisa

Neste tópico foram apresentados os assuntos pertinentes que embasaram o referencial teórico desta pesquisa, fundamentando o processo de criação e construção dos OEA e mídias digitais voltados para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo da tabuada de multiplicação.

2.2.1 Aprendizado da matemática

De acordo com Papert (1997, p.79), Matemática vem da origem grega, a palavra “Mathematikos” significa “disposto a aprender”, ao passo que “Mathema” se refere a “uma lição” e “Manthanein” ao “verbo aprender”. Analisando os conceitos apresentados, pode-se deduzir que, aquele que tinha acesso, se aprofundava ou se ocupava por estudar essa disciplina, era instigado a buscar novos conhecimentos, era ousado e desafiava o próprio pensamento.

Quanto à Área de Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), afirma que:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

Visto que a compreensão sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática ultrapassa a aprendizagem das quatro operações básicas e dos algoritmos, constitui-se na compreensão

de sistemas e dos fenômenos vividos, fazendo uso de diferentes estratégias na resolução de problemas. Sobre o “letramento matemático” que o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o seu desenvolvimento, definido como item 4.2 da BNCC (2018):

As competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Nesse sentido, é o letramento matemático que vem mostrar aos estudantes a importância da aquisição dos conhecimentos matemáticos, assegurando-lhes, que eles são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e fazendo perceber “o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição)” BRASIL (2018, item 4.2, s/p).

No que se refere aos estudantes surdos, sobre o desempenho na disciplina de Matemática, Peixoto (2015, p.52) esclarece:

[...] a surdez, em si, não constitui deficiência, mas diferença na forma de ensino e aprendizagem; os surdos também apresentam semelhanças com ouvintes na construção de alguns conceitos, especialmente na fase inicial do desenvolvimento; a importância desde cedo da aquisição da Libras para favorecer as trocas simbólicas na interação com os elementos da nossa cultura; a exploração dessa língua, no ensino e aprendizagem da Matemática para facilitar a mediação semiótica e, por último, o desenvolvimento da visualidade do surdo através de atividades específicas e apropriadas.

As inúmeras dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao aprendizado das propriedades da multiplicação começam nas séries iniciais e se estendem por todo o Ensino Fundamental. Conhecer e compreender esses mecanismos auxilia os estudantes com relação às quatro operações básicas e aos cálculos futuros mais elaborados.

Nesse sentido, quanto às competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental previstos na BNCC (2018), destaca-se a de número 1:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

Dessa forma, é o letramento matemático que vem mostrar aos estudantes a importância da aquisição dos conhecimentos matemáticos, assegurando-lhes que eles são fundamentais para a compreensão e a atuação no seu cotidiano.

2.2.2- OEA (Objeto Educacional Acessível)

Por se tratar de um Objeto Educacional, o foco principal deve ser no conteúdo que será abordado. E o fato de ser um Objeto Educacional Acessível em LIBRAS, para pessoas com surdez, não quer dizer que ele também não possa ser usado por outros estudantes e reutilizado em outros contextos, fora do ambiente escolar, por familiares dos surdos e por pessoas ouvintes que estão aprendendo a LIBRAS.

Um ponto relevante dos OEA a ser destacado é a multimodalidade, sendo disponibilizado na LIBRAS, L1 dos estudantes surdos, Língua Portuguesa escrita e na versão voz. Sobre o conceito de multimodalidade, Gomes (2019, p.153) esclarece:

A multimodalidade relaciona-se aos diversos e distintos meios de representação em que as mensagens são elaboradas, expostas e registradas em modos verbais e não-verbais. Essa (nova) formatação é proveniente de uma geração de produtores e receptores de informações que conquista, sobretudo, pela tecnologia, a aquisição de materiais como videoaulas.

Os Objetos de Aprendizagem que são relacionados à dimensão pedagógica possuem características que visam a facilitar o trabalho de professores e alunos, tendo como objetivo a aquisição do conhecimento.

Para Galafassi *et al* (2013, p.3) são considerados aspectos pedagógicos importantes:

- Interatividade: indica se há suporte às consolidações e ações mentais, requerendo que o aluno interaja com o conteúdo do OA de alguma forma, podendo ver, escutar ou responder algo.
- Autonomia: indica se os objetos de aprendizagem apoiam a iniciativa e tomada de decisão.
- Cooperação: indica se há suporte para os alunos trocarem opiniões e trabalhar coletivamente sobre o conceito apresentado.
- Cognição: refere-se às sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.
- Afetividade: refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OA.

Em relação às características técnicas dos objetos de aprendizagem, Juliana Braga (2014, p.34) destaca: a granularidade, acessibilidade e usabilidade:

Sobre o conceito de granularidade, Braga (2014, p.34)

Granularidade: de maneira geral, a palavra granularidade origina-se da palavra grão, sendo que quanto maior o número de grãos de um sistema maior a sua granularidade. Trazendo esse conceito para o âmbito dos objetos de aprendizagem, a granularidade é a extensão à qual um OA é composto por componentes menores e reutilizáveis.

Por isso, durante a construção dos OEA do site ComplexMidiaLibras foram levados em consideração todos os recursos e características necessários, para que, de fato, eles possam ser classificados como acessíveis e próprios para uma educação inclusiva, sendo um apoio à aprendizagem, de acordo com a autora Juliana Braga (2014, p.92):

Para que possam cumprir o seu papel no apoio à aprendizagem, objetos de aprendizagem devem ser acessíveis a seus usuários. Isso implica flexibilidade para acomodar, na maior extensão possível, a multiplicidade das diferenças entre os aprendizes, que podem adotar diferentes tecnologias de acesso, em variados contextos de uso. Aderência ao Desenho Universal e compatibilidade com recursos de Tecnologia Assistiva são estratégicos, portanto, à promoção da acessibilidade.

Em consonância com Braga (2014, p. 95) “Acessibilidade tem estreita relação com usabilidade.” A autora relata que diferentes autores trazem esta preocupação com a acessibilidade destes objetos educacionais, por ser abordada, algumas vezes, junto à usabilidade. Ainda com a contribuição de Braga (Idem)

É possível, entretanto, definir atributos que contribuam à efetivação da acessibilidade em objetos de aprendizagem como, por exemplo, a oferta de texto alternativo a suas imagens, a possibilidade de sua operação apenas com o mouse e apenas com o teclado, a disponibilidade de legenda e de janela de Língua Brasileira de Sinais (Libras) em seus vídeos, a compatibilidade com diferentes tecnologias de acesso etc...

A acessibilidade e a usabilidade são características importantes que distinguem o conceito de Objeto Educacional de outros recursos digitais utilizados na educação.

Braga (2014, p. 49) nos apresenta o conceito de acessibilidade:

Acessibilidade: é a capacidade de um OA poder ser acessado por diferentes dispositivos (ex.: celulares, tablets, computadores etc.), diferentes contextos (ex.: velocidade de conexão diferente) e, principalmente, a capacidade de poder ser usado por diferentes tipos de alunos e/ou professores (ex.: pessoas com deficiência visual, pessoas com mobilidade reduzida, idosos etc.). OAs com alta acessibilidade são aqueles que atendem todos os tipos de usuários, rodam em todos os dispositivos e podem ser acessados em diferentes contextos.

E sobre a usabilidade, Braga (2014, p.50) esclarece:

Usabilidade: medida de esforço necessária para que um professor e/ou aluno utilize o OA. Quanto maior a usabilidade, menor o esforço em utilizá-lo. O OA deve ser fácil de ser utilizado e estar de acordo com os padrões mais consagrados de usabilidade, como, por exemplo, os padrões de usabilidade propostas por NIELSEN (1995). Muitas vezes, os professores

desistem de utilizar um OA que ele encontrou em um repositório pela dificuldade em reutilizá-lo.

O que nos esclarece da importância de observamos estas características, tanto pedagógicas quanto técnica nos OEA que formos utilizar ou construir para nossos estudantes.

Em relação ao planejamento do professor para utilização dos objetos, Braga (2014, p.58) faz algumas considerações: “Planejar é inerente ao processo educativo, e a utilização de um OA deve ser planejada. Ele não pode ser utilizado sem uma intenção pedagógica, ou apenas com o objetivo de tornar a aula mais agradável ou algo do gênero.”

Por isso, Braga (2014, p.58) reforça a necessidade de avaliar quais objetivos devem ser alcançados com a sua aplicação e se o “OA utilizado apoiará o professor em sua tarefa de ensinar, o aluno em sua tarefa de aprender, esta é a diferença entre um OA e materiais meramente ilustrativos, que cumprem função “cosmética” na educação.”

Esse processo revela que, ao mesmo tempo em que há um alargamento tecnológico, ele não exige tecnicista; ao contrário, reivindica uma formação abrangente que permite ampliar as diferentes maneiras de interagir com a pluralidade dos diferentes mundos que hoje se interagem, ou lê-las, reconhecê-las e interpretá-las.

Os objetos educacionais são considerados importantes recursos digitais que promovem a aprendizagem. E por esta razão, de acordo com Braga (2014 p.103), “Devem ser concebidos com acessibilidade em mente para que alcancem múltiplos aprendizes, com suas diferentes tecnologias de acesso, em variados contextos de uso.”, sendo assim considerados importantes recursos digitais que promovem a aprendizagem.

Dessa forma, o que está em jogo é a criação de novas maneiras de (re)educar as pessoas, para lidar não exatamente com o aparato tecnológico, mas com as informações advindas desse novo tipo de saber ou propiciadas por ele.

2.2.3- DUA (Design Universal para Aprendizagem)

O conceito do DUA foi inspirado no movimento do design universal na arquitetura, no qual é exigido que o desenho de estruturas antecipe as necessidades dos indivíduos com deficiência e as acomodem desde o início. Sebastián-Heredero (2020 p. 734) corrobora dizendo que “Com o tempo compreendemos que a aprendizagem implica um desafio específico na área concreta de atuação e para que isso aconteça devemos eliminar as barreiras desnecessárias mantendo os desafios necessários”.

Isto posto, há de se considerar que os princípios do DUA, concentram-se no acesso a

todos os aspectos da aprendizagem, desde o acesso físico da sala de aula até o processo de ensino aprendizagem.

No Brasil, um Grupo de Estudos sobre Pesquisas em Políticas e Práticas Educativas Inclusivas: Reconstruindo a Escola, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande (MS/BR) coordenado pelo Prof. Dr. Eládio Sebastián-Heredero, apresenta os estudos sobre as diretrizes do DUA, elaboradas pelo CAST.

O CAST (Centre of Applied Special Technologies) foi fundado em 1984 (CAST) – em português como o Centro de Tecnologia Especial Aplicada, por um grupo de estudiosos norte-americanos e tem conseguido o reconhecimento internacional pelo tratamento inovador para expandir as oportunidades educativas para todos os indivíduos, baseados nos princípios do DUA.

Para Zerbato (2018, p.56) o DUA consiste em:

Um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Desse modo, auxilia os educadores e demais profissionais na adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes para a elaboração de formas mais justas e aprimoradas de avaliar o progresso de todos os estudantes.

De acordo com Sebastián-Heredero (2020 p.733), os pesquisadores do CAST compreenderam com o tempo que “[...] a aprendizagem implica um desafio específico na área concreta de atuação e para que isso aconteça devemos eliminar as barreiras desnecessárias mantendo os desafios necessários.” Por isso que, para eles, os princípios do DUA além de focar no acesso físico à sala de aula, concentram-se no acesso de todos os estudantes, a todos os aspectos da aprendizagem.

Para CAST, (2018)

Existe uma quantidade incrível de variabilidade entre os aprendizes em termos de como eles percebem e respondem a tarefas desafiadoras. Alguns aprendizes são motivados por tarefas altamente desafiadoras ou altamente arriscadas, enquanto outros são mais motivados por tarefas mais previsíveis e “mais seguras” que estão bem dentro de sua capacidade. O fornecimento de uma série de desafios e uma variedade de possíveis apoios permite que todos os aprendizes encontrem objetivos que sejam perfeitamente motivadores.

Nessa perspectiva do DUA, em se tratando da variabilidade dos aprendizes em relação à elaboração de recursos pedagógicos atrativos como, por exemplo, o uso de tecnologias, Costa-Renders (2020, p.109) enfatiza:

As práticas pedagógicas na perspectiva da inclusão escolar, requerem formas flexíveis de ensinar que levem em conta todo um arranjo de vários aspectos tais como modificação do espaço/tempo, elaboração de recursos pedagógicos

atrativos para os alunos, uso de tecnologias, entre outros. Desta forma, a abordagem do DUA permite ao docente desenvolver planos de trabalho que têm em conta a variabilidade dos e nos aprendizes.

O DUA leva em consideração a variabilidade/diversidade dos estudantes quando propõem a flexibilização dos objetivos e materiais trabalhados, dos métodos utilizados e das avaliações realizadas, visando a permitir aos educadores alcançar as mais diversas carências. Sendo que o currículo é planejado desde o início, visando atender às necessidades de todos os estudantes.

Em relação à referência do DUA, Sebastián-Heredero (2020, p.736) afirma:

A referência do DUA estimula a criação de propostas flexíveis desde o início, apresentando opções personalizáveis que permitem a todos os estudantes progredir a partir de onde eles estão, e não de onde nós imaginamos que estejam. As opções para atingi-los são variadas e suficientemente fortes para proporcionar uma educação efetiva para todos os estudantes.

A elaboração do ComplexMidiaLibras pautou-se nos princípios do DUA (CAST, 2011), pois é um conceito que apresenta meios de promover a acessibilidade ao currículo, propiciando o ensino-aprendizagem para todos os estudantes, no caso desta pesquisa, sejam eles surdos ou ouvintes.

Nesse sentido, ampara-se nas múltiplas possibilidades de representação do que aprender, nas múltiplas formas de ação e expressão do como aprender e nos múltiplos interesses do porquê aprender.

Em relação aos objetos educacionais, podemos considerar que de acordo com Costa-Renders (2020, p.109)

O DUA assinala a necessidade de criar uma diversificação de objetos educacionais de forma a pensar no espaço físico, organização do tempo, agrupamento de alunos, novas estratégias de ensino para minimizar as barreiras encontradas pelos alunos com ou sem algum tipo de necessidade educacional.

Sobre o uso da tecnologia e ao DUA, Sebastián-Heredero (2020 p. 741) esclarece que “É preciso considerar que essas tecnologias não devem ser vistas como a única maneira de desenvolver o DUA.” Ainda de acordo com o mesmo autor, cabendo aos professores mais criatividade “[...] para projetar ambientes educacionais flexíveis como resposta à diversidade de estudantes usando uma ampla gama de soluções com maior ou menor uso da tecnologia.” No entanto, simplesmente utilizar a tecnologia em sala de aula não se considera implementação do DUA, ela precisa ser cuidadosamente planejada como uma estratégia para atingir os objetivos propostos.

Sendo assim, “O desafio não é modificar ou adaptar os currículos para alguns de uma maneira especial, mas fazê-lo de maneira eficaz e desde o princípio.” Sebastián-Heredero (2020 p. 741), por isso a importância de planejar o OEA desde o início, com um assunto relevante e que atenda a maior variabilidade de estudantes.

Outro fator muito importante que é abordado pelo mesmo autor, (2020 p. 741) é referente ao currículo projetado pelas lentes do DUA, pois “Refere-se ao processo pelo qual um currículo (isto é, objetivos, métodos, materiais e avaliação) é projetado desde o início, intencionalmente e sistematicamente, para abordar diferenças individuais.”

Nesses currículos, as dificuldades e as perdas que, possivelmente, acontecem nas modificações e adaptações podem ser minimizadas ou eliminadas, efetivando melhorias no ambiente de aprendizado.

O DUA é uma abordagem também influenciada pelos conhecimentos das neurociências. De acordo com os autores (cf. CAST, 2011; Courey et al., 2012; Rose & Meyer, 2002), a neurociência propicia uma base sólida para compreendermos como é o que o cérebro aprende. São esses conhecimentos que evidenciam a aprendizagem, é um processo com várias faces, destacando 3 redes: redes afetivas, a redes de reconhecimento e as redes estratégicas, sendo que cada uma corresponde a um local particular no cérebro e com funções específicas.

De acordo Nunes e Madureira (2015, p.137), “As redes afetivas relacionam-se com a motivação para a aprendizagem e ajudam o sujeito a determinar o que é importante aprender, as redes de reconhecimento referem-se ao que aprendemos” e, por último, “as redes estratégicas relacionam-se com o como aprendemos e indicam-nos como fazer as coisas.”

Como podemos observar claramente, estas redes que foram citadas pelo CAST na Figura 1, as estratégias do desenho universal para aprendizagem alinhadas às redes de aprendizagem.

Figura 1- Princípios básicos do DUA (baseado em National Center On Universal Design for Learning, 2014).

DESENHO UNIVERSAL DA APRENDIZAGEM		
Redes de Reconhecimento	Redes de Estratégia	Redes Afetivas
Aprender o QUÊ	Aprender COMO	Aprender POR QUÊ
		
Como reunimos factos e categorizamos o que vemos, ouvimos e lemos. A identificação de letras, palavras ou o estilo de um autor são tarefas de reconhecimento.	Planear e desempenhar tarefas. Como organizamos e expressamos as nossas ideias. Escrever um texto ou resolver um problema de matemática são tarefas estratégicas.	Como os alunos se empenham e se mantêm motivados. Como reagem aos desafios, se estimulam e interessam. Estas são dimensões afetivas.
➡ Apresente a informação e os conteúdos em diferentes formatos	➡ Diversifique os modos como os alunos podem expressar o que sabem	➡ Estimule o interesse e a motivação por aprender
Mais formas de promover Múltiplos Meios de Representação	Mais formas de promover Múltiplos Meios de Ação e Expressão	Mais formas de promover Múltiplos Meios de Envolvimento

Fonte: CAST: What is UDL? (<http://cast.org/research/udl/>)

A partir da ideia de que cada um é diferente do outro e tendo o objetivo de facilitar o acesso de todos os estudantes ao currículo comum, CAST (2011) desenvolveu estes três princípios, representados na Figura 1, com a intenção de orientar os docentes sobre como podem tornar as suas aulas mais acessíveis.

3 - METODOLOGIA

Esta seção contém o percurso metodológico do presente estudo, que tem como finalidade promover a acessibilidade ao aprendizado da tabuada de multiplicação por meio de OEA em LIBRAS, sendo utilizado, no ambiente escolar, como recurso pedagógico, para estudantes surdos e ouvintes matriculados no Ensino Fundamental Anos Finais de uma escola municipal bilíngue.

Esta pesquisa trabalhou com uma inovadora abordagem de investigação, a qual reúne as vantagens das metodologias qualitativas e das quantitativas, com o foco no desenvolvimento de aplicações, com a finalidade de serem realizadas e integradas às práticas sociais comunitárias. Ela surge da pesquisa em educação, particularmente sobre tecnologia educacional. Essa metodologia é mais conhecida como Design-Based Research (DBR), o termo que melhor traduz para o português foi apresentado por Van Den Akker (1999): Pesquisa de Desenvolvimento.

Barab e Squire (2004, p. 2) apresentam uma definição clássica da BDR ou Pesquisa de Desenvolvimento:

Uma série de procedimentos de investigação aplicados para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas que sejam de potencial aplicação e utilidade em processos ensino-aprendizagem existentes.

Os pesquisadores que mais aderem são aqueles que pesquisam e investigam as tecnologias digitais, pois, com frequência apresentam um propósito inovador e o desenvolvimento de práxis consistentes em ambiente digital.

Para Amiel e Reeves (2008), a Pesquisa de Desenvolvimento possui similaridade com a pesquisa-ação em relação à comunidade e ao saber comunitário, porém, o diferencial é que a Pesquisa de Desenvolvimento tem o propósito mais voltado para aplicações práticas, soluções e a inovação da prática pedagógica. Como é o caso de os OEA e mídias digitais serem utilizados como recurso pedagógico para o aprendizado da tabuada de multiplicação para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue.

Sobre a participação dos estudantes e professor na pesquisa, os autores RODRIGUES; SILVA e MACHADO (2014, p.26) esclarecem:

A ideia da Pesquisa de Desenvolvimento é considerar todos como parte da equipe de pesquisa. Uma forte recomendação é que o problema seja definido de forma compartilhada com aqueles que sofrem as mazelas daquela dificuldade, e assim a pesquisa será sempre validada por todos os envolvidos.

A respeito de a pesquisa ser inspirada em experiências do cotidiano, os autores RODRIGUES; SILVA e MACHADO (2014, p.27) evidenciam que:

A Pesquisa de Desenvolvimento utiliza teorias, descobertas empíricas, sabedoria e conhecimento colaborativo comunitário e popular, inspiração e experiências como fontes para criar intervenções e soluções de problemas concretos, ou seja, para conduzir uma pesquisa aplicada que, dialogando com as dificuldades e os sujeitos engajados nestas, conduz iterativamente a construção contínua da solução mais adequada.

E sobre a parceria entre pesquisador e comunidade, os mesmos autores esclarecem:

Nenhum conhecimento é negado, nem o universitário nem o comunitário, mas nenhum também é posto em situação de dominância, e o que vai mesmo validar os resultados é a validação colaborativa de todo o processo, onde acontece pesquisa sobre os problemas e práticas para auxiliar a comunidade a ser mais efetiva naquilo que lhe interessa. Pesquisador e comunidade são parceiros (RODRIGUES; SILVA e MACHADO, 2014, p.26).

A Pesquisa de Desenvolvimento é uma metodologia direcionada para a elaboração de soluções práticas, portanto, não é feita para ser concluída. Na verdade, cada progresso é o resultado de uma etapa e, portanto, será o início do próximo aperfeiçoamento e de avanços. É uma abordagem baseada em etapas de estudo, pesquisa, projeção, prática e resultados, que depois, quando necessário, são reciclados. A interação talvez seja o aspecto mais significativo da Pesquisa de desenvolvimento, facultando a ela esse diferencial de caráter formativo.

3.1 Participantes

Foram convidados a participar desta pesquisa membros da mesma comunidade escolar: sendo um professor de matemática que atua no Ensino Fundamental Anos Finais de uma escola bilíngue e os 16 estudantes matriculados no Ensino Fundamental Anos Finais, sendo 11 surdos e 5 ouvintes.

Para a Pesquisa de Desenvolvimento é de suma importância que aconteça uma parceria durante a realização da pesquisa, de acordo com os autores RODRIGUES; SILVA e MACHADO (2014, p.27):

Parceria de investigação: procedimento desenvolvido cooperativamente entre pesquisador e comunidade. Pesquisador está engajado na reflexão comunitária e coletiva. A comunidade está engajada e participa da ação e da reflexão sobre o problema em questão. Pesquisador e comunidade condizem cooperativamente, pesquisa sobre os problemas e práticas para auxiliar a comunidade a ser mais efetiva naquilo que lhe interessa. Pesquisador e comunidade são parceiros.

Dos estudantes convidados, 9 responderam ao questionário por meio de um link no *Google Forms*, apontando interesse e disponibilidade para participar da pesquisa, sendo 5 estudantes surdos e 4 ouvintes.

O professor de matemática também aceitou participar da pesquisa e após conhecer os objetivos, assinou o TCLE e respondeu o *forms* com perguntas de caracterização e questionário.

3.2 Instrumentos de Pesquisa

Em relação aos instrumentos de pesquisa, para Barros e Lehfeld (2007, p. 105) afirma que “A escolha do instrumento de pesquisa, dependerá do tipo de informação que se deseja obter ou do tipo de objeto de estudo.” No caso desta pesquisa, para o desenvolvimento e análise serão utilizados os questionários online, tanto com o professor de matemática (Apêndice A), como com os estudantes, sendo que, com os estes o questionário será utilizado em dois momentos (Apêndice B e D), o teste de usabilidade do site ComplexMidiaLibras e a observação e registro da pesquisadora com para alcançar os objetivos propostos.

Sobre o uso de recursos tecnológicos para aplicação de questionários *online*, como instrumento de pesquisa e coleta de informações, Faleiros *et al.* (2016) afirmam que, o crescente acesso a tecnologias tem possibilitado a aplicação de questionários virtuais para participantes de pesquisas científicas, sendo muito utilizado, por pesquisadores, como um método alternativo, além de garantir o sigilo e anonimato dos participantes, com adesão voluntária daquele que demonstrar interesse e aceite participar da pesquisa.

Os mesmos autores, Faleiros *et al* (2016, p. 2), contribuem dizendo que a tecnologia funciona “[...] como recurso auxiliar de troca e disseminação de informações, possibilita a melhoria e a agilidade do processo de pesquisa. Além de permitir ao pesquisador o contato rápido e preciso com os indivíduos participantes do estudo”, no caso desta pesquisa, foi feita a opção pelo aplicativo do *WhatsApp* para que pudessem ter acesso ao questionário via link do *Google Forms*. A utilização deste aplicativo justifica-se pelo fato da praticidade deste recurso e por ser o aplicativo de comunicação já utilizado em ambiente escolar pela direção, professores, estudantes e responsáveis.

O teste de usabilidade, que, de acordo com Jacob Nielsen (2012) é um tipo de técnica muito utilizada para realizar pesquisa com usuários representativos do público-alvo, no caso específico desta pesquisa, com estudantes surdos e ouvintes, aprendentes da LIBRAS. E

durante o teste de usabilidade, a pesquisadora utilizou a técnica da observação, em relação a essa técnica, Lakatos e Marconi (2003, p. 190) definem como “uma técnica de coleta de dados para conseguir informações que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”.

Para Masetto (2011), os testes e avaliações em ambientes virtuais permitem os registros individuais apresentadas em cada uma das atividades previstas e até mesmo no conjunto do trabalho que está sendo desenvolvido. Portanto, o professor poderá acompanhar de forma sistemática, por meio dos registros das observações feitas, os avanços e dificuldades dos estudantes, possibilitando, assim, aos estudantes e professores, uma análise crítica e reflexiva do processo educativo vivido por eles.

3.3 Procedimentos para Coleta de Dados

Sobre a coleta de dados, Barros e Lehfeld (2007, p. 105) esclarecem que: “A coleta de dados é a fase da pesquisa em que se indaga a realidade que se obtêm dados pela aplicação de técnica.” Pelo fato de associar o trabalho de pesquisa com o fazer pedagógico, esta pesquisa proporcionou à pesquisadora uma melhor compreensão de suas ações e interações com seus educandos.

Bortoni-Ricardo (2008, p. 33-34) esclarece sobre o professor pesquisador:

O docente que consegue associar o trabalho de pesquisa a seu fazer pedagógico, tornando-se um professor pesquisador de sua própria prática ou das práticas pedagógicas com as quais convive, estará no caminho de aperfeiçoar-se profissionalmente, desenvolvendo uma melhor compreensão de suas ações como mediador de conhecimentos e de seu processo interacional com os educandos. Vai também ter uma melhor compreensão do processo de ensino e de aprendizagem.

Também se faz necessário ressaltar que todas as ações da pesquisadora foram pautadas nos princípios de conduta ética, visando sempre o bem-estar do participante e zelando pelo sigilo e anonimato a fim de preservá-lo em todas as etapas da pesquisa, por isso, os participantes foram identificados por números.

Após a direção da escola tomar ciência e autorizar a pesquisa, foram seguidas rigorosamente as etapas estabelecidas pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Taubaté, UNITAU/CEP até a obtenção da autorização para início da coleta de dados, que foi

realizada pela própria pesquisadora, que neste caso é a professora no AEE do CEDEAR e coautora do site ComplexMidiaLibras.

Junto à direção da escola, foi agendado um horário presencial, no horário de HTPC, com o professor de Matemática do Ensino Fundamental Anos Finais, para conhecer a proposta, os objetivos da pesquisa e o quão importante seria sua participação caso aceitasse participar da pesquisa. Após o aceite do professor, ele assinou o TCLE e o termo de autorização do uso de imagem.

Por meio do *WhatsApp*, passado pelo professor, foi enviado um link do *Google forms* de um questionário online, com perguntas abertas e fechadas, (Apêndice A) com objetivo de identificação do perfil do professor, além de fazer um levantamento de conteúdos que na sua concepção apresentam lacunas no aprendizado dos alunos desse segmento escolar e que norteariam a construção dos OEA em LIBRAS.

A partir das respostas trazidas pelo professor de matemática quanto às dificuldades enfrentadas por ele no processo de ensino da matemática aos estudantes surdos e ouvintes matriculados na escola bilíngue e da relevância da aquisição do conteúdo da tabuada de multiplicação, foi dado início à criação e construção dos OEA e mídias digitais e analógicas do ComplexMidiaLibras pela pesquisadora, a qual também orientou a gravação das videoaulas e tutorias da professora surda e dos intérpretes em LIBRAS, no sentido de garantir a fidedignidade dos princípios do DUA e da proposta do ComplexMidiaLibras, que foram divididos em 6 categorias: Videoaulas; Jogos digitais com OEA; Jogos analógicos com tutoriais para construção; Livros digitais; Atividades online e Atividades de fixação para imprimir.

Em relação aos estudantes e seus responsáveis, foi aproveitada a oportunidade de uma reunião de pais com a direção da escola, em que foi disponibilizado um tempo no final para que a pesquisadora pudesse conversar com os responsáveis presentes, o total de 10, lhes explicar o objetivo, a importância da participação dos filhos nesta pesquisa e convidá-los para participar. Os outros responsáveis que não estavam presentes na reunião, foram contatados via telefone, fornecido pela secretaria da escola e agendado um encontro conforme sua disponibilidade.

Após explicar os objetivos da pesquisa e esclarecer dúvidas dos responsáveis e dos estudantes em relação aos encontros do AEE para o teste de usabilidade do ComplexMidiaLibras, os responsáveis e os filhos que demonstraram o desejo de participar da pesquisa receberam os Termos de Autorização de Uso de Imagem, o TALE e o TCLE, para tomarem ciência e assinar, ficando com cópias dos termos.

Com a anuência dos participantes, foi realizado contato por meio do *WhatsApp* para envio do cronograma dos encontros, sanar dúvidas e envio do link do *Google Forms* (Apêndice B) para que os estudantes respondessem um questionário com perguntas abertas e fechadas. Foi sugerido o período de uma semana para que eles respondessem e encaminhassem para pesquisadora.

Os estudantes que responderam o link do *Google Forms*, além de confirmarem o aceite para participação da pesquisa, também contribuíram com dados a respeito do seu perfil e da representação que possuem da disciplina de matemática, com perguntas abertas e fechadas. Dos estudantes convidados, 9 responderam ao questionário apontando interesse e disponibilidade para participar da pesquisa, sendo 5 estudantes surdos e 4 ouvintes.

Após a conclusão da construção das mídias e OEA em LIBRAS para o site ComplexMidiaLibras Tabuada, foi realizado um teste piloto de usabilidade com uma estudante ouvinte do 6º ano, que não participou da pesquisa. O teste ou estudo piloto nas palavras de Bailer, Tomitch e D'Ely (2011, p. 130) trata-se de uma “mini versão do estudo completo”, este é o momento no qual é possível testar os instrumentos propostos e, se necessário, realizar possíveis adequações para que a pesquisa siga o curso planejado para a coleta definitiva dos dados.

Este teste piloto permitiu-me, enquanto pesquisadora, refletir sobre diversas questões observadas que foram levadas em consideração durante a coleta de dados da pesquisa. Como por exemplo: o fato de o estudante ser atendido individualmente lhe propiciou maior liberdade para escolher a atividade por ordem de interesse; ficar mais tempo ou repetir a atividade se julgasse necessário. Outra questão importante foi administrar o tempo de 1h em 4 atendimentos; observar quanto tempo leva cada atividade e como é fundamental organizar-se em relação aos materiais utilizados para confecção dos jogos; a sugestão de utilizar as atividades para imprimir como tarefa de fixação para realizar em casa; já deixar o notebook ligado e verificar a internet.

As situações vivenciadas durante a aplicação do teste piloto que nos levam à reflexão e reorganização são passos importantes para o pesquisador, principalmente para os iniciantes, pois é nesse momento que o pesquisador tem a oportunidade de treinar cada passo descrito na coleta de dados e executar as atividades propostas em tempo real, dando-lhe mais confiança e passando segurança e tranquilidade para o participante.

No geral, puderam ser vistas muitas contribuições advindas do teste piloto, pois ele me permitiu testar, avaliar, revisar, sanar dúvidas e aprimorar o que estava proposto.

Para o início da coleta de dados com o teste de usabilidade do site

ComplexMidiaLibras, com os estudantes participantes da pesquisa, foram agendados, previamente, os horários dos atendimentos individuais na sala do AEE, sendo 4 encontros com duração média de 1h cada. A sala foi preparada com notebook com acesso à internet e todo material necessário para a confecção dos jogos analógicos propostos.

A pesquisadora utilizou uma ficha (Apêndice C) com o objetivo de realizar a observação e coletar dados referentes ao desempenho dos estudantes ao acessarem o site ComplexMidiaLibras, além de pontuar dados considerados relevantes para análise sobre a usabilidade e acessibilidade, observando a interação dos participantes no que se refere aos múltiplos meios de apresentação do material trabalhado, os múltiplos meios de envolvimento e engajamento dos estudantes frente às atividades propostas durante o teste de usabilidade. Os encontros foram filmados pelo inspetor de disciplinas, e nos encontros com estudantes surdos foi garantida a presença do intérprete de LIBRAS.

Antes de iniciar cada encontro, a pesquisadora conferia o notebook, acesso à internet e materiais necessários para construção dos jogos analógicos.

A pesquisadora iniciou o primeiro encontro com cada estudante acessando o site disponibilizado no endereço: <http://www.office2learn.pro.br/complexmidialibras/tabuada> apresentando e explicando detalhadamente a estrutura que compõe os OEA e mídias digitais e analógicas do ComplexMidiaLibras.

Após a apresentação e navegação inicial, os estudantes já sabendo do funcionamento e das possibilidades de aprendizado do ComplexMidiaLibras, tiveram a liberdade de escolher a ordem para navegarem pelo site, assim como a sequência das atividades conforme seus interesses, sendo: Videoaulas; Jogos digitais com OEA; Jogos analógicos com tutoriais para construção; Livros digitais; Atividades online e Atividades de fixação para imprimir, visto que, no decorrer dos 4 encontros propostos os estudantes acessaram todas os OEA e mídias propostas pelo ComplexMidiaLibras.

No Quadro 5, estão representadas as atividades realizadas nos encontros de AEE realizados.

Quadro 5 – Quadro dos encontros de AEE para usabilidade do ComplexMidiaLibras pelos estudantes participantes:

Atividades Propostas	Videoaulas	Jogos digitais com OEA	Jogos analógicos c/ tutoriais para construção	Livros digitais	Atividades online	Atividades para imprimir
Estudantes						
Estudante 1	2º encontro	1º encontro	3º encontro 4º encontro	3º encontro 4º encontro	2º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 2	1º encontro 2º encontro	3º encontro	2º encontro	4º encontro	3º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 3	1º encontro 3º encontro	2º encontro 3º encontro	2º encontro	1º encontro	4º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 4	2º encontro	1º encontro 3º encontro	3º encontro 4º encontro	4º encontro	1º encontro 2º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 5	3º encontro	2º encontro	4º encontro	1º encontro 2º encontro	1º encontro 3º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 6	1º encontro 3º encontro	2º encontro 3º encontro	2º encontro	1º encontro	4º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 7	1º encontro	1º encontro 2º encontro	2º encontro 3º encontro	3º encontro	1º encontro 4º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 8	1º encontro	2º encontro 3º encontro	2º encontro	1º encontro 4º encontro	3º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro
Estudante 9	4º encontro	1º encontro	2º encontro 3º encontro	2º encontro	3º encontro	Sugerido como tarefa ao final de cada encontro

Fonte: Elaborado pela autora, julho/2022.

Segue, abaixo, o registro realizado pela pesquisadora, na ficha de observação, durante o teste de usabilidade do ComplexMidiaLibras nos encontros do AEE (Apêndice C).

Estudante 1, 15 anos, ouvinte. Demonstrou curiosidade ao navegar pelo site, não apresentando dificuldades. Escolheu iniciar a navegação acessando os jogos digitais, leu as informações da BNCC e as instruções somente do primeiro OEA, caça tabuada x2, os demais e as atividades online o estudante clicava em próximo e ia direto para o jogo. Em algumas multiplicações utilizou o dedo para auxiliar na contagem, apresentou alguns erros e reiniciou

o OEA Cruzadinha da Tabuada. Fez a leitura oral dos livros digitais, porém demonstrando muito interesse pelos vídeos de interpretações para LIBRAS, disse já ter ouvido o nome Pitágoras, mas não conhecia a história e nem a origem da tabuada. Achou interessante a tabuada de x9 com as mãos e disse que podia ter as outras também. Em relação aos jogos digitais, disse que ia escolher fazer somente a roleta com CD e que não era necessário fazer todos, demonstrando pouco interesse. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trouxe todas no último encontro porque solicitei. Sobre as videoaulas, o estudante assistiu sem muito interesse e disse que elas seriam mais interessantes para os alunos menores.

Estudante 2, 12 anos, surdo. Escolheu iniciar pelas videoaulas e disse que faz a tabuada igual mostrado no vídeo, somando as quantidades com risquinhos no papel. Acompanhou os três livros digitais com bastante atenção no vídeo de tradução do intérprete, relatou que já conhecia a tabuada de 9 com as mãos, pois a professora do 4º ano já havia ensinado para ele.

Realizou a construção dos jogos analógicos acompanhando o tutorial, gostou de levar os jogos construídos para casa e na semana seguinte trouxe a roleta de CD para colar a tampinha, pois descolou ao brincar com o sobrinho. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro. Nos jogos digitais, utilizou a contagem nos dedos como apoio para realizar algumas multiplicações e outras que julgava mais difíceis, fez risquinhos no papel para ter certeza da resposta, o mesmo fez com os OEA das atividades online e mesmo assim apresentou alguns erros, demonstrando não ter gostado de errar e reiniciou o OEA.

Estudante 3, 15 anos, surdo. Demonstrou interesse ao conhecer as atividades propostas pelo site ComplexMidiaLibras, escolheu iniciar assistindo as duas videoaulas, prestando atenção nas explicações em LIBRAS da professora surda. Acompanhou com facilidade os tutoriais para confeccionar seus próprios jogos digitais, dando pause e seguindo o passo a passo com bastante capricho, utilizou a junção de dois jogos, girava a roleta de CD e escrevia o resultado na tabuada de Pitágoras. Ficou feliz em levar os jogos confeccionados para casa, pois disse que iria ensinar a tabuada para a irmã que está no 5º ano.

Acompanhou atentamente as explicações em LIBRAS das traduções da BNCC e das instruções dos OEA dos jogos digitais e atividades online, utilizou o papel para registrar as respostas e conferir ao final e como apoio para riscar e contar. Leu as três histórias dos livros

digitais com bastante atenção, disse que gostou de conhecer a história da tabuada e as regras para aprender tabuada também, já conhecia a tabuada de 9 com as mãos, pois aprendeu com a professora do 5º ano e brincava com os colegas na sala de aula. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro.

Estudante 4, 15 anos, surdo. Apresentou interesse ao conhecer a estrutura do ComplexMidiaLibras, demonstrou um pouquinho de ansiedade ao navegar no site e errou alguns comandos. Escolheu iniciar pelas atividades online, em algumas multiplicações utilizou a contagem nos dedos como apoio para encontrar a resposta do OEA, nos jogos digitais relatou que acha a tabuada de $\times 7$ e $\times 8$ mais difíceis e a de $\times 2$ mais fácil. Assistiu às videoaulas com atenção e comentou que faz a multiplicação da tabuada da mesma forma que viu no vídeo, somando as quantidades.

Apresentou facilidade na confecção dos jogos analógicos, acompanhou o tutorial com atenção dando pause em alguns momentos para produzir o próprio jogo. Preferiu preencher a tabuada de Pitágoras com caneta e não usar as fichas de respostas. Acompanhou com bastante atenção o vídeo de tradução para LIBRAS dos três livros digitais, disse já conhecer a tabuada de 9 com as mãos que foi ensinado pela professora do 4º ano. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro.

Estudante 5, 11 anos, ouvinte. Demonstrou muito entusiasmo ao conhecer a estrutura do ComplexMidiaLibras, acompanhou atentamente os vídeos com as traduções para LIBRAS e leu as instruções de cada OEA e não apresentou dificuldades para navegar no site. Escolheu iniciar pelos jogos digitais, realizou a maioria das multiplicações fazendo uso dos dedos como apoio para encontrar a resposta certa, também fez uso deste recurso para os OEA atividades online, no segundo encontro.

Durante as videoaulas, demonstrou atenção e interesse nos sinais em LIBRAS utilizados pela professora surda ao construir a tabuada de multiplicar por 4, utilizando palitos de picolé. Envolveu-se na construção dos próprios jogos analógicos enquanto assistia aos tutoriais, fazendo questão de levá-los para casa para mostrar à família. Ao realizar a leitura dos livros digitais, o estudante relatou não conhecer a história da tabuada e nunca ouviu falar sobre Pitágoras, ficou encantada ao descobrir a tabuada de $\times 9$ nas próprias mãos e assistiu ao livro digital duas vezes seguidas. Ao final de cada encontro, o estudante levou uma

atividade impressa para realizar como atividade de fixação e trazia no próximo encontro.

Estudante 6, 13 anos, ouvinte. Demonstrou um pouco de timidez, a princípio, porém não demonstrou dificuldades para navegar no site, como primeira atividade escolheu iniciar pela videoaula “Calculando a tabuada de x4 com palitos de picolé” acompanhando com atenção e, de vez em quando, confirmava balançando a cabeça. Assistiu atentamente aos tutoriais dos jogos analógicos e produziu sem dificuldades a roleta de seta e a roleta de CD tabuada de Pitágoras e ficou feliz ao levar os jogos produzidos para casa. Realizou os jogos digitais iniciando pelos OEA de “Caça tabuada do x2”, “Loteria do x3” e “Quadrado do x4”, em algumas multiplicações ficou com dúvidas, errou alguns resultados mesmo realizando a contagem nos dedos como apoio, solicitou papel para registrar as multiplicações realizadas e com os OEA, das atividades online.

Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro. No livro tabuada do x9 com as mãos acompanhou atentamente, repetindo os movimentos dos dedos para realizar os cálculos. Relatou que nunca ouviu falar sobre Pitágoras e gostou de saber sobre a história da tabuada, disse ter gostado do livro das 7 regras simples e fundamentais para aprender tabuada porque se souber essas regras já vai ajudar muito na hora de calcular a multiplicação.

Estudante 7, 13 anos, ouvinte. Demonstrou desenvoltura ao navegar pelo site e escolheu para primeira atividade a leitura dos livros digitais, iniciando pela “História da Tabuada”, relatou já ter ouvido falar o nome Pitágoras, mas não sabia sobre a história da tabuada, achou importante saber as regras para aprender tabuada e demonstrou interesse em conhecer a “Tabuada de 9 com as mãos”, e demonstrou surpresa ao fazer a tabuada do 9 com as próprias mãos, porém reclamou de não ter como fazer as outras tabuadas também.

Fez as atividades online realizando os cálculos das tabuadas mentalmente, raramente usou os dedos para contar. Nos jogos digitais, leu com atenção as instruções de cada OEA e demonstrou facilidade nas tabuadas de x2 a x6, e bastante insegurança nas tabuadas de x7, x8 e x9. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro. Assistiu às videoaulas demonstrando interesse e atenção. Apresentou facilidade para acompanhar os tutoriais e confeccionar os jogos digitais seguindo o passo a passo, utilizou a junção de dois jogos, girava a roleta de seta e escrevia o resultado na tabuada de Pitágoras.

Estudante 8, 15 anos, surdo. Navegou pelo site com facilidade e escolheu iniciar pelos livros digitais escolhendo o título “História da tabuada” prestando bastante atenção na interpretação do texto para LIBRAS, relatou que conheceu a tabuada de x9 com as mãos com a professora do 5º ano, mas tinha esquecido um pouco. Assistiu às videoaulas com atenção e disse que somava igual ao vídeo para encontrar os resultados da tabuada. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro.

Confeccionou com capricho os jogos analógicos acompanhando o passo a passo dos tutoriais em LIBRAS, demonstrou empolgação ao levar os jogos para casa, pois disse que ia desafiar o irmão na tabuada. Ao realizar os jogos digitais e as atividades online, o estudante assistiu com atenção às instruções de cada OEA, utilizou muitas vezes o recurso de contar no dedo ou fazer os risquinhos no papel para contar, anotava suas respostas no papel e ao final conferia com os resultados corretos no último slide.

Estudante 9, 16 anos, surdo. Apresentou bastante interesse ao conhecer a estrutura do ComplexMidiaLibras e navegou com tranquilidade por todo site. Como primeira atividade escolheu os jogos digitais, prestou atenção nas instruções em LIBRAS e realizou os OEA fazendo uso da contagem nos dedos, quando necessário. Relatou que os jogos parecem de videogame e que tem um *spinner* igual do OEA da tabuada de x6. Utilizou o papel para registrar suas respostas e conferir ao final dos OEA das atividades online.

Assistiu aos tutoriais e logo após confeccionou os próprios jogos analógicos e ficou feliz ao poder levar os jogos, pois disse que iria jogar com os colegas. Acompanhou a tradução para LIBRAS das três histórias dos livros digitais com bastante atenção, disse que já conhecia a tabuada de 9 com as mãos, pois já havia aprendido com a professora do 5º ano. O estudante assistiu às duas videoaulas demonstrando interesse e relatou que também faz a tabuada somando as quantidades. Ao final de cada encontro, o estudante escolhia uma atividade impressa para realizar em casa como exercício de fixação e trazia no próximo encontro.

Após a realização do teste de usabilidade do site ComplexMidiaLibras, os estudantes foram convidados a darem suas considerações em relação aos OEA e mídias digitais e analógicas. Para isso foi enviado para cada estudante um link do *Google Forms* (Apêndice D), via *whatsApp* para que pudessem responder ao questionário com perguntas abertas e fechadas referentes às suas experiências enquanto faziam uso das atividades propostas pelo

site.

Seguir todas as fases do planejamento para coletar os dados é importante, como abordado por Lakatos e Marconi (2003, p.165), “Quanto mais planejamento for feito previamente, menos desperdício de tempo haverá no trabalho de campo propriamente dito, facilitando a etapa seguinte.”

Por isso, se faz necessário, “[...] ter um controle rigoroso ao aplicar os instrumentos de pesquisa, pois ele se torna fator fundamental para evitar erros e defeitos resultantes de entrevistadores inexperientes ou de informantes tendenciosos” (LAKATOS; MARCONI, 2003, P.166), ficando assim imprescindível o máximo de organização prévia.

3.4 Procedimentos para Análise de Dados

Os dados coletados foram passados pela análise de conteúdo. Essa é uma prática de investigação destinada a formular, a partir das informações coletadas, hipóteses válidas que são aplicadas ao contexto do projeto.

E segundo Bardin (2016, p.91) trata-se de:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Esses dados, obtidos com os instrumentos utilizados na coleta, foram utilizados para realizar a análise de conteúdo, a partir da divisão em categorias. Sendo: as transcrições literais dos questionários do professor e dos estudantes; os registros de observações e transcrições, de LIBRAS para língua portuguesa escrita, realizada pela pesquisadora.

Este tipo de análise é muito utilizado nos estudos sobre educação, por ser uma metodologia que permite abordagens quantitativas e qualitativas, devido a sua aplicabilidade no estudo de material textual, na definição de categorias de análise e na interpretação dos dados obtidos. Ficando assim, evidente para a pesquisadora a necessidade de ter a metodologia e fundamentação teórica sólida para compreender os dados e analisar a relevância e significado que eles possuem.

Por ser muito didático, faz-se necessário seguir a sequência de tarefas e atividades para fazer a análise dos dados qualitativos. De acordo com Bardin (2016, p. 125-126), a análise de conteúdo organiza-se em três polos cronológicos: Pré-análise, Exploração do

material e Tratamento dos resultados obtidos e Interpretação dos dados.

1 - Pré-análise, é a primeira etapa apresentada pela autora, na qual acontece a organização da Análise de Conteúdo.

É o momento para avaliar o que faz sentido analisar e o que ainda precisa ser coletado, é importante organizar os materiais e ver o que está disponível para análise. Acontecerá nesta etapa, a transcrição minuciosa e atenta dos dados obtidos.

Todo esse material transcrito constituiu o corpus da pesquisa. Aqui cabe destacar o que é o corpus exposto por Bardin (2016, p. 126), ou seja, “O corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. O qual foi lido e relido em sua íntegra, pois todos os dados da realidade são considerados importantes e procura-se extrair deles o maior número de situações.

Após fazer a leitura flutuante, foi realizada a escolha de índices ou categorias, que surgiram das questões norteadoras ou das hipóteses e a organização destes em indicadores ou temas. “Os temas que se repetem com muita frequência são recortados do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” conforme explicado por (BARDIN, 2016, p.100).

2- Exploração do material é uma fase que possui as etapas de codificação, na qual foi feito o recorte das unidades de registro e de contexto, e a categorização do material.

Para Bardin (2016, p. 131), nesta fase da exploração do material:

Se as diferentes operações da pré-análise forem convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas. Quer trate de procedimentos aplicados manualmente ou de operações efetuadas por computador.

3- Tratamento dos resultados obtidos e interpretação é a fase em que acontece a análise e a interpretação de todos os dados coletados nos questionários, nos registros da pesquisadora, nos testes online. Nesta fase, Bardin (2016, p. 133) explica que “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos.”

É importante ressaltar que todas as informações obtidas durante a pesquisa foram gravadas e armazenadas no formato digital e serão mantidas sob a guarda da pesquisadora por um período de 5 anos, quando serão destruídas. São essas ações que garantem o sigilo e o anonimato dos participantes desta pesquisa, bem como a impossibilidade do uso do material coletado para outros fins.

A pesquisa foi embasa à luz das contribuições de autores que têm estudos na área

como: Bardin (2016); Costa-Renders (2020); Juliana Braga (2014); Sebastian-Heredero (2020); Nielsen (2012); Huberman (2000) entre outros, além das Leis e decretos sobre educação de surdos.

Após a coleta de dados, todas as respostas obtidas, via questionários online e registros do teste de usabilidade, foram transcritas e foram confeccionados os quadros de caracterizações dos participantes, que foram identificados por números para preservar a identidade dos mesmos e para facilitar o desenvolvimento e compreensão da análise.

Em seguida, foi realizada uma análise detalhada e o levantamento das categorizações dos dados coletados, discutiu-se acerca destes dados em relação às referências que embasaram todo o trabalho. Desse modo, a pesquisadora buscou dar suas contribuições diante da pesquisa desenvolvida.

Os dados foram categorizados da seguinte maneira: 4.1 Produto técnico: ComplexMidiaLibras; 4.2 Perfil dos participantes e 4.3 Considerações dos estudantes durante a trilha percorrida na usabilidade do site ComplexMidiaLibras;

4 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

4.1 – Produto técnico: Site ComplexMidiaLibras

Para o desenvolvimento desta pesquisa de dissertação e como produto técnico apresentado como requisito de conclusão deste Mestrado Profissional em Educação, foi criado e construído um site com OEA em LIBRAS, denominado ComplexMidiaLibras, que consiste num complexo de mídias digitais e analógicas, para serem utilizados como recurso pedagógico para estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue.

Na Figura 2, a página inicial com o logotipo, os autores e participantes da construção do site ComplexMidiaLibras.

Figura 2 - Página inicial do site ComplexMidiaLibras

ComplexMidiaLibras

COMPLEXO DE MÍDIAS DIGITAIS
E ANALÓGICAS
ACESSÍVEIS EM LIBRAS

ComplexMidiaLibras
TABUADA

$5 \times 3 = ?$ $8 \times 7 = ?$
 $6 \times 4 = ?$ $9 \times 6 = ?$

TECNOLOGIA DIGITAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

 Mestranda Profissional em Educação -
UNITAU
Shirlei Cristina Dias Barbosa.

 Laboratório de Pesquisa em Educação
Científica e Tecnológica
José Silvério Edmundo Germano, Dr.

Aline Evelin Pedro da Silva Guimarães- Professora e Instrutora de LIBRAS.
Edmirna Luzia da Conceição. - Interpretação e Tradução em LIBRAS
Ismael Luiz dos Santos -Interpretação e Tradução em LIBRAS

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022.

Em entrevista com professor de matemática quanto às dificuldades enfrentadas por ele no processo de ensino da matemática aos estudantes surdos e ouvintes matriculados na escola bilíngue, foram feitas algumas questões norteadoras. Dentre as perguntas realizadas, a que norteou a pesquisa foi: Quais conteúdos da matemática você considera muito importante e o fato de o estudante ainda não ter se apropriado desse conteúdo acaba interferindo em aprendizados posteriores?

Este questionamento trouxe como resposta “*Tabuada, as operações principais e interpretação de problemas, pois são pré-requisitos necessários para desenvoltura dos estudantes relativos ao ensino da matemática.*” (Professor participante da pesquisa). De acordo com esta resposta, o domínio/aprendizado da tabuada está entre os pré-requisitos importantes para aprendizados posteriores da disciplina de matemática.

Diante da relevância da sua resposta em relação à aquisição do conteúdo da tabuada de multiplicação, foi dado início à criação e à construção dos OEA e mídias digitais e analógicas do ComplexMidiaLibras, com consultoria colaborativa e suporte técnico do LPECT e pela pesquisadora, a qual também orientou as gravações das videoaulas e tutoriais da professora surda e os intérpretes em LIBRAS, no sentido de garantir a fidedignidade dos princípios do DUA e da proposta do ComplexMidiaLibras, que são divididos em 6 categorias: Videoaulas; Jogos digitais com OEA; Jogos analógicos com tutoriais para construção; Livros digitais; Atividades online e Atividades de fixação para imprimir.

Os OEA do site ComplexMidiaLibras foram elaborados desde o início de forma multimodal, pois LIBRAS é uma língua em modalidade gestual-visual, que inclui o espaço para a sinalização, a configurações de mão, o campo de visão, movimentos, expressões faciais, corporais e localizações (QUADROS; KARNOPP, 2004), além de apresentar o português escrito e a versão voz.

O planejamento dos OEA seguiu os princípios DUA, pensando na redução das barreiras do ensino, sendo utilizado no formato online, como recurso pedagógico em ambiente escolar visando a promover um processo ensino-aprendizagem, permitindo trabalhar o conteúdo de uma forma mais atrativa e estimulante para os estudantes.

Ao observarmos os registros realizados durante a usabilidade do site ComplexMidiaLibras, podemos destacar questões que legitimam as propostas do DUA, nas quais podemos mencionar a variabilidade de estudantes atendidos: senso estudantes surdos e ouvintes, do 6º aos 9º anos do Ensino Fundamental Anos Finais, com idades variando entre 11 e 16 anos.

Abordar a tabuada de multiplicação por meio de histórias em livros digitais pode ser

bastante atrativo e estimulante, como podemos constatar no registro da pesquisadora, as falas dos estudantes durante a usabilidade do site ComplexMidiaLibras, com destaque para dois Estudantes:

Ao realizar a leitura dos livros digitais, a estudante relatou não conhecer a história da tabuada e nunca ouviu falar sobre Pitágoras, ficou encantada ao descobrir a tabuada de $\times 9$ nas próprias mãos e assistiu o livro digital duas vezes seguidas. (Estudante 5)

Escolheu para primeira atividade a leitura dos livros digitais, iniciando pela “História da Tabuada”, relatou já ter ouvido falar o nome Pitágoras, mas não sabia sobre a história da tabuada, achou importante saber as regras para aprender tabuada e demonstrou interesse em conhecer a “Tabuada de 9 com as mãos”, demonstrou surpresa ao fazer a tabuada do 9 com as próprias mãos, porém reclamou de não ter como fazer as outras tabuadas também. (Estudante 7)

Os OEA e mídias digitais voltados para o aprendizado da tabuada de multiplicação, propostos pelo ComplexMidiaLibras, seguindo os princípios do DUA, oferecem ao mesmo tempo múltiplos meios para a percepção da informação, por meio de gravuras, áudios, vídeos com interpretação em LIBRAS, tendo a possibilidade de acessar o conteúdo tanto no modo visual quanto no modo auditivo, fazendo um apontamento sobre o uso das diferentes linguagens no processo de ensino aprendizagem.

De modo que podemos verificar no registro da pesquisadora, as seguintes observações dos estudantes:

Fez a leitura oral dos livros digitais, porém demonstrando muito interesse pelos vídeos de interpretações para LIBRAS, disse já ter ouvido o nome Pitágoras, mas não conhecia a história e nem a origem da tabuada. (Estudante 1)

Como primeira atividade escolheu os jogos digitais, prestou atenção nas instruções em LIBRAS e realizou os OEA fazendo uso da contagem nos dedos, quando necessário. Relatou que os jogos parecem de videogame e que tem um *spinner* igual do OEA da tabuada de $\times 6$. (Estudante 9)

Proporciona múltiplos meios de ação e expressão, permitindo sua realização em diferentes formatos, tanto com as atividades para imprimir ou com as atividades online e também ao possibilitar ao estudante confeccionar o próprio jogo analógico ao seguir um tutorial de construção e com essa experiência criar aprendizados novos.

Como podemos observar no registro da pesquisadora sobre os seguintes estudantes:

Se envolveu na construção dos próprios jogos analógicos enquanto assistia aos tutoriais, fazendo questão de levá-los para casa para

mostrar para família. (Estudante 5)

Realizou a construção dos jogos analógicos acompanhando o tutorial, gostou de levar os jogos construídos para casa e na semana seguinte trouxe a roleta de CD para colar a tampinha, pois descolou ao brincar com o sobrinho. (Estudante 2)

Confeccionou com capricho os jogos analógicos acompanhando o passo a passo dos tutoriais em LIBRAS, demonstrou empolgação ao levar os jogos para casa, pois disse que ia desafiar o irmão na tabuada. (Estudante 8)

Cruzando esses dados, por exemplo, no quesito interesse e desenvoltura, podemos observar que todos os participantes se destacaram positivamente, isso porque eles fazem parte desta geração de nativos digitais. Nos estudos de Palfrey e Gasser (2011, p. 13), os nativos digitais são aqueles que possuem habilidades com tecnologias digitais e "[...] o mais incrível, no entanto, é a maneira em que a era digital transformou o modo como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras e com o mundo que as cerca." Por isso foi tão atrativo e demonstraram destreza ao navegar no site ComplexMidiaLibras.

Portanto, é importante pensar em OEA com todos os recursos de acessibilidade necessários para que possam ser, de fato, classificados como acessíveis e servir de apoio aos diferentes níveis de aprendizagens e atendendo ao maior número de estudantes. Sendo composto por videoaulas, livros digitais, jogos analógicos com tutoriais para construção, jogos digitais com OEA, atividades online e atividades para imprimir, todas voltadas para o aprendizado da tabuada. Como apresentado na Figura 3

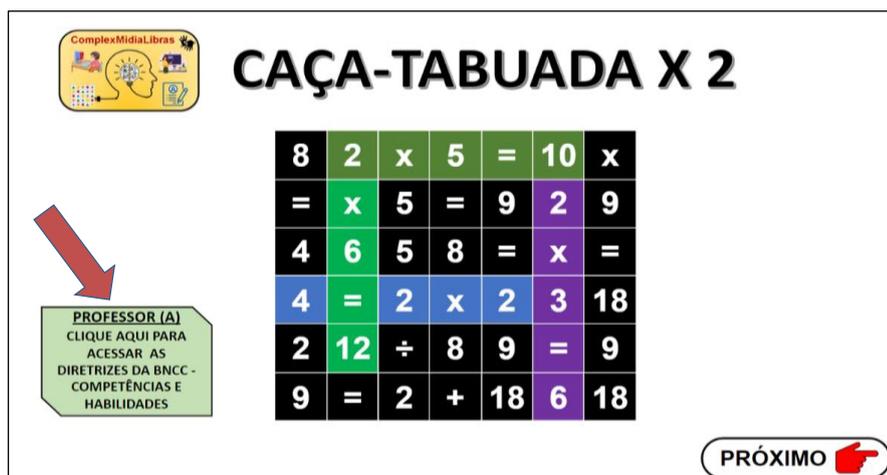
Figura 3 - Página do site ComplexMidiaLibras.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022.

As competências e habilidades da BNCC que são trabalhadas nos OEA “Jogos digitais” e “Atividades online” do ComplexMidiaLibras são apresentadas aos professores e usuários que tiverem interesse em acessar. Eles poderão fazê-lo por meio de um botão de acesso escrito “PROFESSOR(A) CLIQUE AQUI PARA ACESSAR AS DIRETRIZES DA BNCC – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES” na capa de cada OEA, como mostrado no exemplo da Figura 4.

Figura 4 – Página da capa do OEA Caça Tabuada X 2.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022.

Ao clicar neste botão de acesso, abrirá um slide com as competências e habilidades da BNCC no formato português escrito, com acessibilidades em áudio e tradução para LIBRAS. Depois é só clicar no botão “VOLTAR” que retornará para o OEA, conforme indicado na Figura 5.

Figura 5 - Página “Diretrizes da BNCC” do site ComplexMidiaLibras.

DIRETRIZES DA BNCC- COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

COMPETÊNCIA 4: “Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita) bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica [...]”

COMPETÊNCIA 5: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) [...]”

HABILIDADES: (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escrito, exatos ou aproximados) com números naturais por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, enfatizando os diferentes significados das operações fundamentais com e sem uso de calculadora.

- Estimular no aluno o interesse, a curiosidade e o raciocínio rápido ao realizar atividades que envolvam o uso da tabuada.
- Aprender e fixar os números em LIBRAS.

Accidental em Libras
União Brasileira de Libras

VOLTAR

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022

Retornando para a capa inicial do OEA, ao clicar em “PRÓXIMO”, abrirá o slide com as instruções de cada OEA, com as orientações no português escrito, com acessibilidades em áudio e tradução para LIBRAS. Como exemplo na Figura 6.

Figura 6 – “Página Instruções do OEA Caça-Tabuada x 2”, do site ComplexMidiaLibras.

CAÇA-TABUADA X 2

Instruções:

1º Irá aparecer uma cartela grande com números e sinais.

2º Caçar os números e sinais da tabuada do 2 e clicar. Se ficar vermelho, o número não pertence a tabuada.

3º Cada multiplicação tem uma cor diferente.

4º As multiplicações estão espalhadas para direita, esquerda, para cima e para baixo.

5º Ao final, encontrará a tabuada de x 2, em LIBRAS, para conferir os resultados.







Acessível em Libras

PRÓXIMO 

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022

Ao final de cada OEA tem um slide que traz as respostas escritas com números em LIBRAS para que o estudante possa conferir e acompanhar seu desenvolvimento e aprendizado, como exemplificado na Figura 7.

Figura 7 - Página “Conferindo a Tabuada do 2” do ComplexMidiaLibras.

CONFERINDO A TABUADA DO 2

 x  = 	 x  =  
 x  = 	 x  =  
 x  = 	 x  =  
 x  = 	 x  =  
 x  = 	 x  =  
 x  = 	 x  =  

PRÓXIMO 

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, dezembro/2022.

A fim de que se possa conhecer mais detalhadamente cada elemento que constitui o site ComplexMidiaLibras supracitado, esmiúça-se:

Figura 8 - Videoaulas



Videoaulas – Composto por duas videoaulas ministradas em LIBRAS por uma professora surda, com acessibilidade de tradução/interpretação com interpretação direta para voz, em que, por meio de uma aula prática com materiais de apoio, como material dourado e palitos de picolé, a docente trabalha o processo de construção de uma tabuada.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022.

Figura 9 – Livros digitais



Livros digitais – São compostos por 03 exemplares, abordando em seu contexto a temática da tabuada, resgatando sua história e trazendo dicas simples para o seu aprendizado, além da acessibilidade do áudio e do vídeo com tradução para LIBRAS, nos títulos “7 regras simples para aprender tabuada”; “História da tabuada” e “Tabuada de 9 com as mãos”.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022.

Figura 10 – Jogos analógicos com tutoriais para construção



Jogos analógicos com tutoriais para construção – Composto por 03 jogos analógicos, em que o estudante tem a opção de clicar no botão de acesso e imprimir o material (ainda com opção de número natural ou em LIBRAS) e depois construir os próprios jogos, acessando os tutoriais de como confeccionar cada jogo. As aulas são ministradas por uma professora surda, com acessibilidade de tradução para voz, sendo; Tabuada na roleta com CD; Tabuada de Pitágoras e Tabuada de roleta com seta.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022.

Figura 11 – Jogos Digitais com OEA



Jogos digitais com OEA – Composto por 08 OEA, cada um destinado a uma multiplicação, desde $x 2$ até $x 9$. Todos os OEA apresentam 01 capa inicial com nome e ilustração, 01 *slide* com as diretrizes da BNCC e outro *slide* com as instruções de como jogar, todos com acessibilidade de áudio e vídeo com tradução para LIBRAS e, ao final do OEA, um *slide* com a tabuada em LIBRAS. Cada jogo vem com uma proposta e *layout* diferentes para atrair e incentivar o estudante a aprender a tabuada, sendo: Caça tabuada $x 2$; Loteria do $x 3$; Quadrado do $x 4$; Multiplicando por 5; *Spinner* do 6; Tabuada do 7 com dois dados; Marque a opção certa $x 8$ e; Roletando $x 9$.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022.

Figura 12 – Atividades Online



Atividades online – Composto por 06 OEA, envolvendo todas as tabuadas de $x 2$ até $x 9$. Apresentam 01 capa inicial com nome e ilustração, 01 *slide* com as diretrizes da BNCC e outro *slide* com as instruções de como jogar, ambos com acessibilidade de áudio e vídeo com tradução para LIBRAS e, ao final do OEA, um *slide* com as respostas corretas em LIBRAS para conferir os resultados. Também apresentam propostas e *layouts* diferentes para tornar o aprendizado mais atrativo, sendo: “Fita da tabuada”, “Cruzadinha da tabuada”, “Tabuada do palhacinho”, “Calculadora”, “Tabuada de Pitágoras” e “Tabuada no quadrado”.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022.

Figura 13 – Atividades para imprimir



Atividades para imprimir – Composto por 05 atividades de fixação envolvendo todas as tabuadas, de x2 até x9, para o estudante acessar e imprimir, sendo: Tabuada de Pitágoras; Calculando a tabuada, Rodas de tabuadas, Trilha das tabuadas e Flor de tabuada.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, julho/2022

4.2 Perfil dos participantes:

4.2.1- Perfil do Professor

Os dados colhidos do questionário online, com perguntas abertas e fechadas, respondido pelo professor participante da pesquisa, apresentaram dados relevantes para identificação do seu perfil profissional. Como podemos observar no quadro abaixo:

Quadro 6 – Quadro de caracterização do professor participante:

Idade	59
Gênero	Masculino
Formação acadêmica	Graduação em matemática, física e desenho geométrico
Rede que atua	Escola Pública Municipal
Segmento da educação que atua	Ensino Fundamental Anos Finais
Tempo que atua no Ensino Fundamental Anos Finais	Entre 15 e 20 anos
Tempo que atua na escola bilíngue	15 anos
Clientela	Estudantes surdos e ouvintes
Formação na área de surdez	Cursos e oficinas de LIBRAS e formação continuada na área de surdez.

Fonte: Elaborado pela autora, julho/2022.

O Professor entrevistado tem 59 anos, gênero masculino, possui graduação em matemática, física e desenho geométrico. Atua entre 15 e 20 anos no segmento do Ensino Fundamental Anos Finais, e há 15 anos na escola bilíngue, com estudantes surdos e ouvintes. Em relação ao tempo de docência deste professor, HUBERMAN (2000, p.38) classifica:

A carreira docente pode ser entendida por meio das diferentes fases vivenciadas pelo professor ao longo da sua atuação profissional: a entrada na carreira (de 1 a 3 anos) compreendida como o tempo de sobrevivência e descobertas da docência; a segunda é a fase de estabilização (de 4 a 6 anos), de identificação profissional; a terceira é a fase de diversificação (de 7 a 25 anos de profissão), momento de experimentações; a quarta é a fase de distância afetiva ou serenidade (de 25 a 35 anos), lugar de serenidade e lamentação; e, por fim, é a fase do desinvestimento (de 35 a 40 anos), próprio do final de carreira profissional.

Este professor, por atuar entre 15 e 20 anos no segmento do Ensino Fundamental Anos Finais, de acordo com a classificação de HUBERMAN (2000, p.38) encontra-se na fase da “Diversificação ou questionamentos (de 7 a 25 anos): estágio de experimentação, motivação, busca de novos desafios e/ou momento de questionamentos e reflexão sobre a carreira.” É uma fase marcada pela busca de atualização e de melhores expectativas profissionais, período que luta contra a rotina e busca novas experiências dentro e fora da sala de aula.

Sobre esse mesmo aspecto, Bolivar (2002, p. 52) afirma que “o desenvolvimento de uma carreira é um processo que, embora pareça linear, apresenta avanços, recuos, descontinuidades ou mudanças imprevisíveis.”

O que parece justificar o interesse deste professor em participar da pesquisa, pois vale citar nas palavras de Rangel e Stumpf (2010, p.115) “Quando o professor e o aluno utilizam a mesma língua, no caso a língua de sinais, a comunicação deixa de ser um problema.”, ao demonstrar estar envolvido com o processo ensino-aprendizagem de seus educandos, por estar há mais de 15 anos nesta escola, passar por constantes atualizações na área de surdez, por ser bilíngue e ser pertencente desta comunidade surda.

Com base nisso, Giordani (2004, p.77), ressalta que:

Os professores de alunos surdos devam ser, preferencialmente, professores surdos com um perfil bilíngue bicultural, com habilidade dos distintos recursos linguísticos que derivam do domínio competente da língua de sinais. Quando o professor for ouvinte é importante uma imersão na comunidade surda, objetivando, além de uma competência em língua de sinais, uma compreensão da gramática, a partir das bases culturais.

Quando existe diálogo estabelecido entre o professor, seja ele surdo ou bilíngue em LIBRAS, e o estudante surdo, as aulas tornam-se mais interativas e acontece naturalmente a

troca de experiência, vivências e assuntos relacionados à comunidade surda, visto que é um tema que interessa aos mesmos, como a história dos Surdos e suas conquistas, curiosidades e línguas de sinais de outros países.

O estudante passa a ver no professor Surdo um interlocutor e líder, que compreende sua língua possibilitando a comunicação, tendo em vista que, por muitas vezes, esse diálogo não acontece nem sequer na própria família.

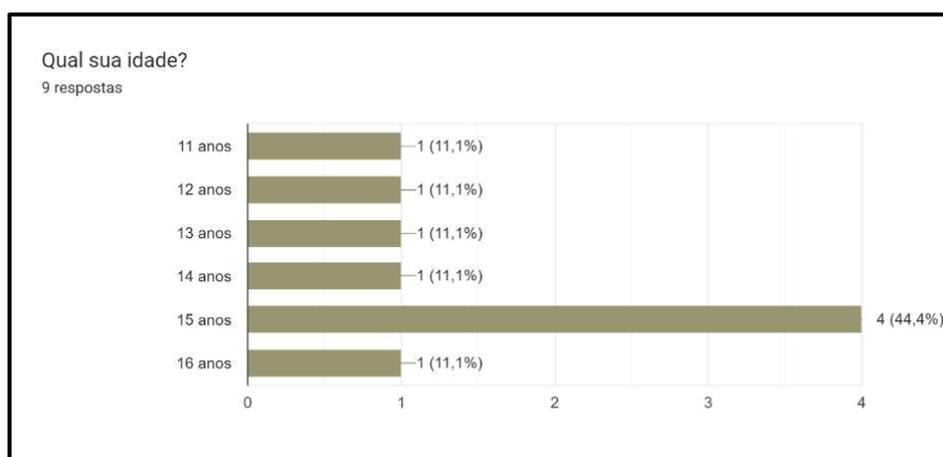
4.2.2 – Perfil dos Estudantes

No que diz respeito aos estudantes participantes da pesquisa, após analisarmos os dados do questionário online, com perguntas abertas e fechadas, respondido por esses sujeitos, observamos dados relevantes para refletirmos acerca destas informações que serão apresentadas por meio de gráficos, nuvens de palavras e transcrição com as falas dos estudantes, que foram identificados por números, observando que, no caso dos estudantes surdos, o português escrito como L2. É importante salientar que as perguntas abertas realizadas neste questionário online, também teve a intenção de trabalhar a linguagem escrita e a emissão de opinião dos estudantes, principalmente dos surdos, possibilitando assim, estimular a escrita da língua portuguesa de forma mais espontânea.

4.2.2.1- Idade dos estudantes:

Na Figura 14, podemos analisar a idade dos participantes desta pesquisa, sendo possível observar que eles estão entre as faixas etárias de 11 a 16 anos.

Figura 14 - Idade dos estudantes

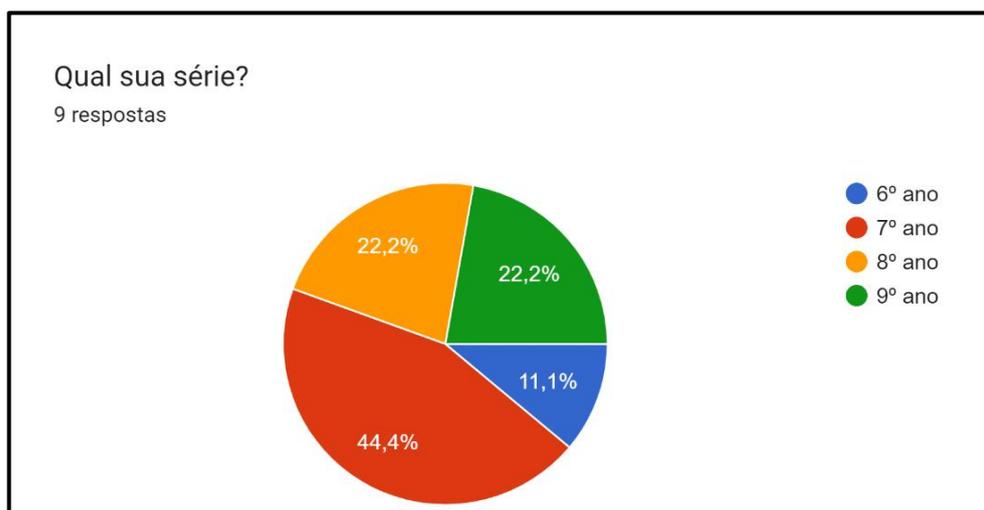


Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

4.2.2.2 - Série dos estudantes

Entre os estudantes participantes da pesquisa, na Figura 15, relacionado à série, podemos classificar que 1 estudante está matriculado no 6º ano, 4 estão no 7º ano, 2 no 8º ano e 2 no 9º ano.

Figura 15 - Série dos estudantes



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

4.2.2.3 - A distorção idade-série dos estudantes

Após a análise dos gráficos das Figuras 12 (Idade) e 13 (Série) e foi feito um cruzamento entre eles, e foi possível levantar os seguintes dados em relação à idade e série dos estudantes participantes da pesquisa:

Quadro 7 – Quadro de defasagem idade-série dos estudantes participantes:

Estudante	Idade	Série	Idade certa	Defasagem
1	11	6º	X	
1	12	7º	X	
1	13	7º	X	
1	14	7º		X
1	15	7º		X
1	15	8º		X
1	16	8º		X
2	15	9º	X	

Fonte: Elaborado pela autora, julho/2022.

No que se refere à distorção idade-série, de acordo com a lei 9394 de 1996, que organiza a oferta de ensino no país, a criança deve ingressar aos 6 anos no 1º ano do Ensino Fundamental e concluir o 9º ano aos 14 anos. Na faixa etária dos 15 aos 17 anos, o estudante deve estar cursando o Ensino Médio.

O estudante é considerado em situação de distorção ou defasagem idade-série quando essa diferença entre idade prevista para a série e a idade do estudante é de dois anos ou mais. No caso desta pesquisa, dos 9 estudantes participantes, 4 apresentam defasagem idade-série. Segundo informações do resumo técnico censo escolar da educação básica do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2021, p. 26),

a distorção idade-série do ensino fundamental da rede pública teve queda no último ano, passando de 17,8% em 2020 para 15,6% em 2021 (nos anos iniciais, passou de 11,1% para 8,5% e, nos anos finais, de 25,7% para 23,8%). No ensino fundamental, as maiores taxas de distorção da rede pública são encontradas para o 7º, o 8º e o 9º ano, com 25,0%, 25,6% e 24,3%, respectivamente.

A distorção idade-série atinge, principalmente, as camadas mais vulneráveis da população, levando o/a estudante a correr sério risco de exclusão, deixando-o mais propenso a abandonar os estudos e ingressar no mercado de trabalho de forma precária e prematura, com o ensino incompleto e sem uma formação profissional adequada.

Porém é importante entender que a distorção idade-série não é um problema restrito de uma determinada rede educacional ou escola, mas que envolve uma realidade bem mais extensa.

Historicamente, a rede privada apresenta bons índices de aprovação, a distorção idade-série dela é inferior e menos variável do que a da rede pública, apesar desta tendência, de acordo com os dados do INEP (2021, p. 27) “[...] verifica-se no último ano um crescimento da distorção nas primeiras séries do ensino fundamental na rede privada..., porém as maiores taxas de distorção são encontradas para o 7º, o 8º e o 9º ano, com 4,8%, 5,5% e 5,7%, respectivamente.”

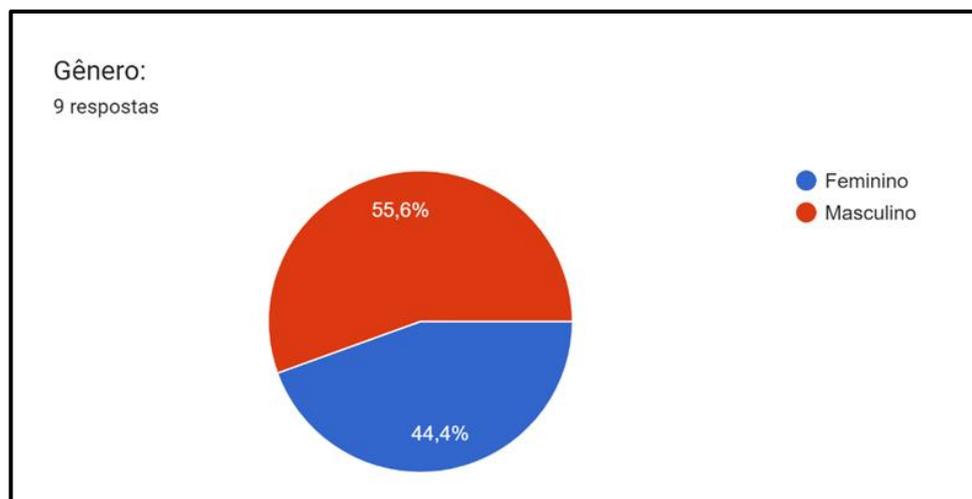
Segundo nessa perspectiva, o próprio INEP (2021, p. 27) ressalta que “A distorção idade-série é uma questão complexa, cujo enfrentamento da situação passa pela constituição de uma rede de proteção e atenção à criança e ao adolescente.”

Sendo assim, a saída para essa situação também passa por uma rede de apoio às equipes gestoras das escolas e aos professores que se tenciona a enfrentar o desafio do fracasso escolar, propiciando um novo rumo ao sucesso para estes estudantes.

4.2.2.4 - Gênero dos estudantes

Na figura 16, é possível observar que em relação aos 9 estudantes participantes da pesquisa, 5 são do gênero masculino e 4 do gênero feminino.

Figura 16 - Gênero dos estudantes



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

Outro dado que nos chama bastante atenção do Censo Escolar 2021, divulgados pelo INEP (2021, p.26) é que “A maior diferença é observada no 6º ano do Ensino Fundamental, em que a taxa de distorção idade-série é de 28,2% para o sexo masculino e de 16,8% para o sexo feminino.” Em que foi constatado que a maior taxa de distorção idade-série está entre os estudantes do sexo masculino, perpassando todas as etapas de ensino.

Em relação ao gênero dos estudantes da rede pública de ensino, segundo dados do INEP (2021, p. 26) “Os alunos do sexo masculino apresentam taxas de distorção idade-série maiores para todos os anos do ensino fundamental em relação às alunas. A maior discrepância na taxa de distorção é observada no 7º ano, que apresenta uma diferença de 11,4 p.p.” Tais levantamentos endossam a análise desta pesquisa, pois, dos 4 estudantes participantes que apresentam distorção idade-série, 3 são do sexo masculino.

As diferenças de gêneros afetam de forma significativa a trajetória escolar das crianças e adolescentes, segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF (2018, p. 11):

Nos anos iniciais do ensino fundamental, as taxas de distorção idade-série entre meninos crescem de forma mais acelerada do que entre meninas – 14,7% versus 9%. O ápice ocorre no 6º ano, quando pouco mais de 30% das meninas e 50% dos meninos matriculados apresentam atraso escolar, principalmente na zona rural. Na adolescência, há uma redução da diferença da distorção idade-série entre meninos e meninas.

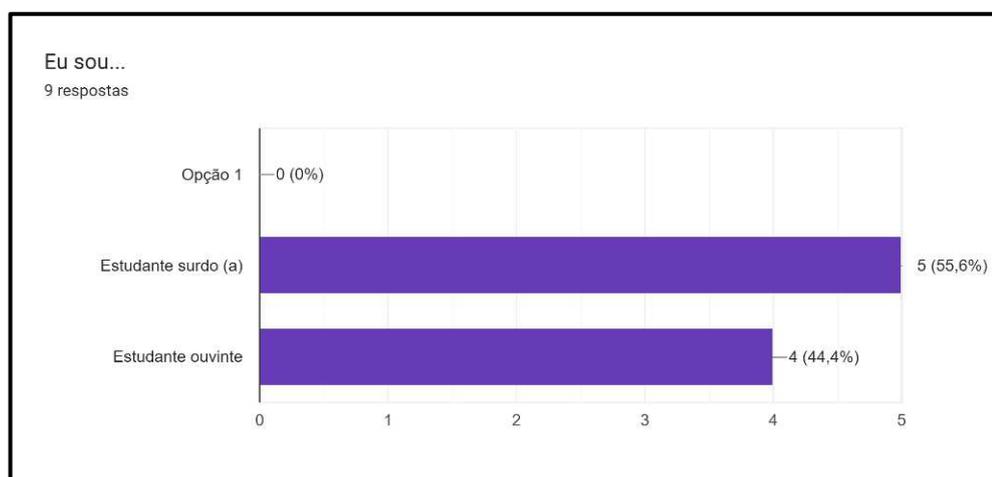
Essa redução da diferença entre distorção idade-série se dá muitas vezes por fatores como: procura pelo mercado de trabalho para ajudar no orçamento doméstico, gravidez na adolescência, casamento precoce e outras situações que levam ao atraso e ao abandono escolar, principalmente entre as meninas.

São acontecimentos que acabam interferindo diretamente na vida escolar dos estudantes nessa faixa etária, que além causar a distorção idade-série, pode acabar levando-os a desistirem da sua formação acadêmica.

4.2.2.5 - Estudantes surdos e ouvintes da escola bilíngue em LIBRAS

Na Figura 17, ao analisarmos os perfis dos estudantes desta escola bilíngue onde a pesquisa foi realizada, concluímos que dos 9 participantes, 5 são surdos e 4 são ouvintes.

Figura 17 - Estudantes surdos e ouvintes



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

Em relação à matrícula em âmbito nacional de estudantes com deficiência, segundo dados do INEP (2021, p. 35):

O número de matrículas da educação especial chegou a 1,3 milhão em 2021, um aumento de 26,7% em relação a 2017. O maior número está no ensino fundamental, que concentra 68,7% dessas matrículas. Quando avaliado o aumento no número de matrículas entre 2017 e 2021, percebe-se que as de ensino médio são as que mais cresceram, um acréscimo de 84,5%.

Outro dado que vem ao encontro destes índices apresentados é que dos 4 estudantes que apresentam defasagem idade-série, 3 são surdos e 1 ouvinte. No que diz respeito à distorção idade-série dos estudantes com deficiência, os dados do UNICEF (2018, p. 11) nos

esclarece:

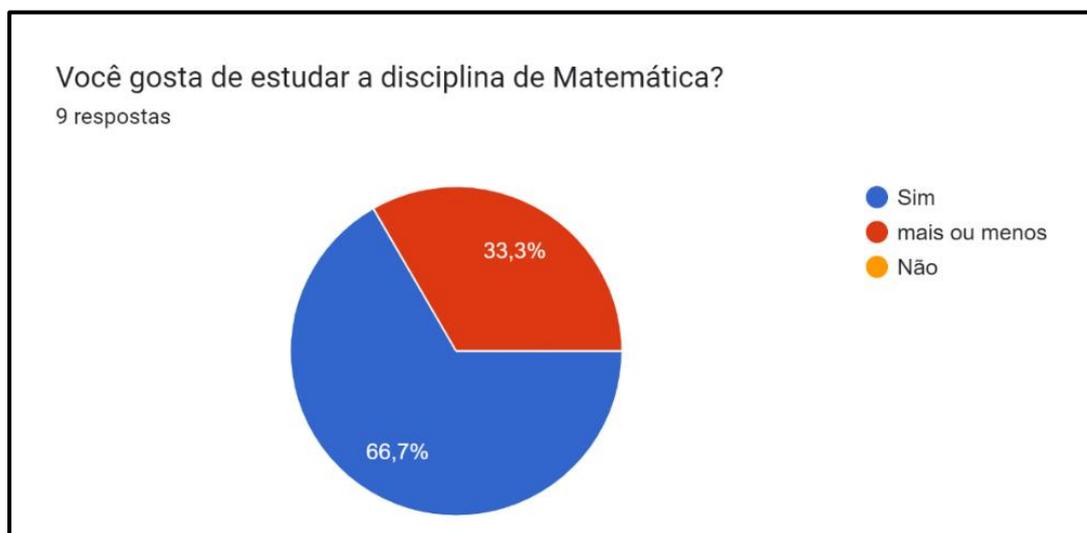
No Brasil, 42% dos estudantes com deficiência estão em distorção idade-série nos anos iniciais do ensino fundamental, enquanto a média nacional é de 12%”. E quando se trata dos anos finais do ensino fundamental, essa situação é ainda mais agravada chegando a 57% entre os estudantes com deficiência, versus 26% da média nacional.

A despeito do número de matrículas de estudantes com deficiência ser baixo em relação ao total de matrículas (717 mil, 2,5% do total), conforme dados do UNICEF 2018, as desigualdades educacionais desse grupo são bastante significativas. Visto que a escola precisa estar disposta a se aperfeiçoar em favor de todos os estudantes, no caso dos sujeitos desta escola, dos estudantes surdos e ouvintes, expostos a uma educação bilíngue.

4.2.2.6 – Gosto dos estudantes pela matemática

A partir da interpretação do gráfico da Figura 18, concluímos que 3 dos 9 participantes da pesquisa relataram gostar mais ou menos de matemática.

Figura 18 - Gosto pela disciplina de matemática



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

Com base no gráfico podemos afirmar que entre os 9 participantes 3 gostam mais ou menos da disciplina de matemática, ou seja 33%. D’Ambrósio (2017, p.13) explica que “[...] os péssimos resultados em avaliações dos estudantes acerca da Matemática é porque o mundo fora da escola é muito mais instigante e desafiador”. A matemática nem sempre é atrativa

para o estudante, muitas das vezes ele não é capaz de compreender o significado da mesma, tornando-a cada vez mais distante da sua realidade.

Por isso, no que se refere aos estudantes surdos, faz-se necessário, que ao construirmos jogos e atividades seja pensado a acessibilidade da informação em LIBRAS, para dar significado e facilitar o processo de ensino-aprendizagem, como foi o caso dos OEA propostos pelo site ComplexMidiaLibras.

Porém, como apontado por Antunes (2008, p.51):

É na sala de aula que o professor deverá enfrentar o desafio cotidiano de entrar em relação com cada um de seus alunos para que possa identificar suas possibilidades e necessidades e, então, criar dispositivos didáticos que assegurem a igualdade de oportunidades de acesso ao conhecimento a todos eles.

Faz-se mister, nesse momento, que os professores possam reconhecer a variabilidade dos seus estudantes em sala de aula, para propiciar nesse ambiente a utilização de novas ferramentas tecnológicas que atendam as mais variadas necessidades pedagógicas, de modo que se possa, tanto quanto possível, ter mais uma possibilidade de ressignificarem os conceitos e dar mais significado ao que está sendo trabalhado.

No entanto, dos 9 participantes, 6 afirmaram gostar da matemática. Portanto, a prevalência é dos estudantes que gostam da matemática, ou seja, apreciam essa disciplina. Nesse sentido, gostar de algo, pode significar sentir prazer e simpatizar, sentir inclinação por determinado assunto, embora, muitas vezes nenhum desses termos pareça suficiente para definir o porquê gostar, como ele surgiu, o que o motiva, o que ele significa.

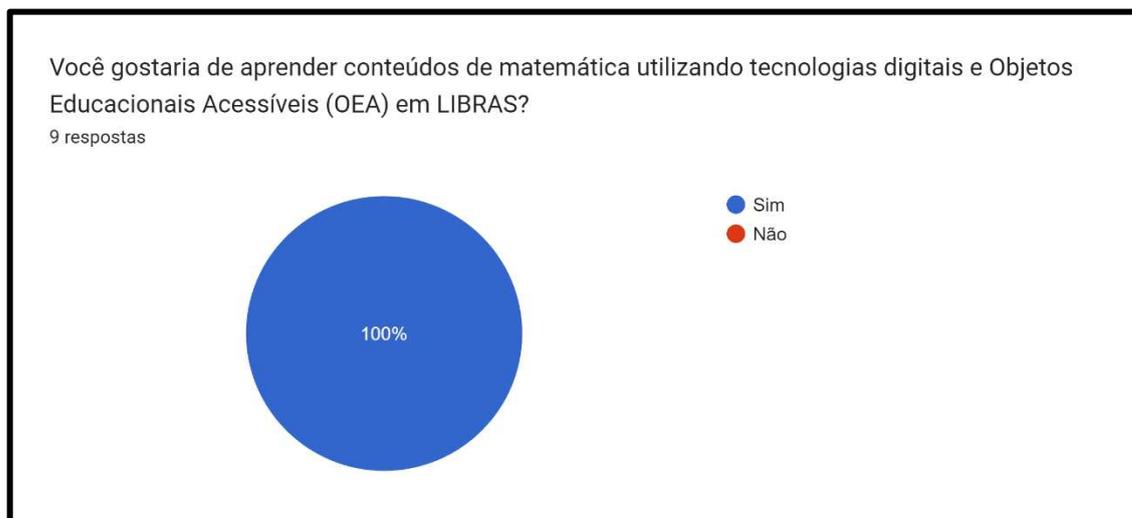
Neste caso, é preciso ressaltar que o gosto pela Matemática não garante necessariamente aprendizagem, porém, é válido refletirmos que é natural atribuímos mais valor àquilo de que nós gostamos, ou seja, o que nos atrai.

Assim, se gostamos e damos maior valor à determinada coisa, no caso os assuntos relativos ao conhecimento matemático, as situações atreladas ao ensino desta área podem ser facilitadas, trazendo também benefícios na aprendizagem.

4.2.2.7 – Aprendizagem de matemática x tecnologias digitais

Ao observarmos a Figura 19, é notório observar o interesse de 100% dos estudantes em fazer uso das tecnologias digitais para aprender, mesmo que sejam conteúdos de matemática.

Figura 19 – Interesse em aprender matemática utilizando tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

Os recursos tecnológicos, além de ser um grande atrativo para os estudantes, também poderá trazer mais significado à aprendizagem da matemática, principalmente ao trabalhar a tabuada de multiplicação, pois a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem proporciona inúmeras possibilidades de interações, descobertas e motivações.

Para Gatti (2020, p.36):

[...] tempo de aprendizagem escolar precisará ter foco no que é realmente importante e nas formas que garantam desenvolvimento cognitivo flexível, permitindo a construção criativa de conceitos, de problematização e de busca de outros ou novos conhecimentos.

Propiciar a estes estudantes a construção de novos conceitos e novos conhecimentos é fazê-los sentir-se pertencentes ao processo ensino-aprendizagem de uma forma mais prazerosa.

Segundo os autores Campos, Jacobini e Wodewotzki (2013, p. 163), “a tecnologia é essencial no processo de visualização, e ela, por sua vez, ocupa um papel pedagógico fundamental na compreensão de conteúdos matemáticos”. Corroborando, Sá e Machado (2017, p.1) afirmam que

O uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos. Com a tecnologia na aula os alunos sentem-se mais motivados a aprender e a partir disso o docente consegue ensinar de forma mais dinâmica e criativa.

Sabe-se também das dificuldades encontradas por muitas escolas quanto ao uso de tecnologias, seja pela falta de internet ou de um laboratório de informática, ou por outros

recursos que possam ser utilizados pelos professores e, muitas vezes, falta até formação para que os educadores possam usufruir desses recursos em suas aulas.

Trazendo à contribuição o estudo da pesquisa correlata de Rios (2016), na dissertação intitulada “A gamificação no processo de aprendizagem de LIBRAS”, o autor, traz a reflexão do quanto o uso de recursos tecnológicos pode contribuir para processo de aquisição destes estudantes surdos inseridos num contexto de tecnologias digitais.

Sobre o processo de aprendizagem de alunos surdos, Rios (2016, p.134) relata que:

É fundamentado no processo de análise sensorial e suas particularidades para os portadores de deficiência. Portanto, as melhorias no processo de aprendizagem para alunos surdos incluem o uso pesado de elementos visuais para compartilhar o conteúdo educacional.

Essa afirmação vem agregar mais significado aos OEA e mídias digitais propostas pelo ComplexMidiaLibras, pois além da acessibilidade em áudio e LIBRAS, apresentam também muitos recursos e atrativos visuais com a intenção de oferecer mais significação ao aprendizado da matemática pelos estudantes. De acordo com Rios (2016, p. 135):

A significação na aprendizagem é essencial para a construção do conhecimento e, no caso de estudantes surdos, a ausência de um sentido exige da solução computacional o reforço dos demais sentidos em cada um dos componentes que embasam essa abordagem. A aprendizagem através de jogos digitais é uma importante recomendação, pois esse tipo de aplicação permite a vivência de cenários educacionais de forma ativa, cooperativa, intencional, construtiva e autêntica.

Sendo possível observar também, durante a usabilidade do ComplexMidiaLibras, a postura dos estudantes desta pesquisa, principalmente para aqueles que não possuem computadores em casa, fatores sociais que são incorporadas as vivências cotidianas dos estudantes quando se faz uso das novas tecnologias, o que acaba dando origem a uma nova cultura estruturada, principalmente pelas interações entre os usuários do meio dos sistemas digitais.

E é através dessa nova cultura, denominada como uma cultura digital, para a qual Fardo (2011, p.31) contribui dizendo que “inúmeras transformações ocorreram em modos como o ser humano interage com o mundo e com ele mesmo”. Dessa forma, seria um equívoco não pensarmos nas mudanças que o processo de aprendizagem traz para esses estudantes que tem a influência da nova cultura digital em sala de aula.

4.3 - Considerações dos estudantes durante a trilha percorrida na usabilidade do site ComplexMidiaLibras

Após os estudantes realizarem a usabilidade do site ComplexMidiaLibras, eles foram convidados a darem suas considerações em relação aos OEA e mídias digitais e analógicas. Para isso foi enviado para cada estudante um link do *Google Forms* (Apêndice D), via *whatsApp* para que pudessem responder ao questionário com perguntas abertas e fechadas referentes às suas experiências enquanto faziam uso das atividades propostas pelo site.

Os dados obtidos pelo questionário com perguntas fechadas foram apresentados no formato de gráficos. As respostas das perguntas abertas, além de retratadas em nuvem de palavras, foram transcritas e os estudantes identificados por números, ressaltando aqui novamente que, no caso dos estudantes surdos, o português escrito como L2.

É importante salientar que as perguntas abertas realizadas neste questionário online, também teve a intenção de trabalhar a linguagem escrita e a emissão de opinião dos estudantes, possibilitando estimular a escrita da língua portuguesa de forma mais espontânea.

4.3.1 – As percepções dos estudantes em relação às mídias digitais e OEA do site ComplexMidiaLibras

O interesse da pesquisadora, nesse momento, foi conhecer o que os estudantes, de fato, perceberam sobre as mídias digitais do site ComplexMidiaLibras, durante o teste de usabilidade.

A Figura 20 retrata o gráfico e a Figura 21 a nuvem de palavras da pergunta “O que achou dos OEA do site ComplexMidiaLibras?”

Ao observarmos o gráfico da pergunta fechada “O que achou dos OEA do site ComplexMidiaLibras?” é possível visualizarmos que 88,9% dos estudantes que participaram da pesquisa disse gostar do site e 11,1% assinalaram gostar mais ou menos. Ou seja, dos 9 participantes, apenas 1 estudante disse gostar mais ou menos.

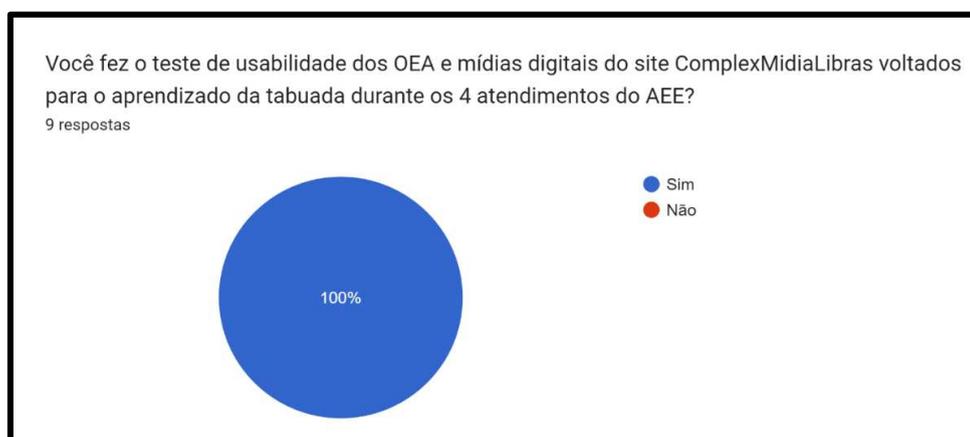
Diante desta constatação, analisando a fala dos estudantes, destaco a fala do Estudante 1, em que ele coloca que “É mais para criança e como sou mais pra adolescente e eu estou no nono ano não curti muito, mas ficou muito bom.” O que acaba justificando a escolha, pois, mesmo o Estudante 1 afirmando que o jogo não é para o nível de maturidade que ele julga ter, ele conclui que “[...] mas ficou muito bom”. O que nos leva a refletir e planejar os OEA do ComplexMidiaLibras pensando na variabilidade/diversidade dos estudantes apontados pelo DUA, quando propõem a flexibilização dos objetivos e materiais trabalhados, visando permitir aos educadores alcançar as mais diversas carências, atendendo as necessidades de todos os estudantes, inclusive do Estudante 1.

Na nuvem de palavras, é possível identificar alguns apontamentos feitos pelos estudantes como: “Tabuada”, “Legal”, “Importante”, “Diferente”, “Aprender” e “Futuro” em relação aos OEA do site ComplexMidiaLibras, levando-nos, de fato, a considerar que os interesses dos estudantes foram estimulados pela mídias digitais e que o material apresentado promoveu múltiplos meios de envolvimento com o conteúdo trabalhado.

4.3.2- Experiências vividas durante a usabilidade do site ComplexMidiaLibras

Este item objetivou conhecer as experiências e significados dos 9 estudantes, acerca da usabilidade do site ComplexMidiaLibras.

Figura 22 – Você fez o teste de usabilidade do site ComplexMídiaLibras?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022.

Respondendo à pergunta aberta “O que achou da experiência de utilizar o site ComplexMidiaLibras?” De acordo com os estudantes participantes desta pesquisa:

Experiência boa é diferente do que aprendi. (Estudante 1)

Eu brincar bom computador muito jogo diferente. (Estudante 2)

Eu achei legal porque é muito importante para aprender a tabuada, conhecimento bom para ser melhor para todas as pessoas. (Estudante 3)

Bom. (Estudante 4)

Muito legal e divertida. (Estudante 5)

Importante para aprender mais a tabuada. (Estudante 6)

Muito legal e divertido. (Estudante 7)

Bom precisa aprender tudo. (Estudante 8)

Porque bom importante mundo ilumine melhor com crescer surdo aprender tabuada mas profunda mas ouvido aprender com libras importante informação libras com Progresso quer. (Estudante 9)

Figura 23– Nuvem de palavras: O que achou da experiência de utilizar o ComplexMidiaLibras?



Fonte: Elaborado pela autora, setembro/2022

Os estudantes, ao serem questionados, na pergunta aberta, sobre o que acharam da experiência de usabilidade do site ComplexMidiaLibras, pontuaram, de forma bastante positiva, que foi uma experiência muito legal, divertida e diferente do que eles já tinham visto no aprendizado da tabuada de multiplicação, levando-nos a observar que, para estes estudantes, o site foi atrativo e motivador, pois na nuvem de palavras, são destacadas as palavras “Aprender”, “Importante”, “Legal” e “Tabuada”.

Destaco a resposta do Estudante 2 “Eu brincar bom computador muito jogo diferente.”, quando ele se refere à quantidade de jogos diferentes no computador para estudar a tabuada, o DUA ressalta a importância de oferecer aos estudantes essas múltiplas formas de apresentações. De acordo com Sebastián-Heredero (2020, p.736):

A aprendizagem e a transferência do aprendizado ocorrem quando múltiplas apresentações são usadas, pois isso permite aos estudantes fazer conexões interiores, assim como entre os conceitos. Em resumo, não há um meio de representação ideal para todos os estudantes, por isso oportunizar modos múltiplos de apresentação dos conteúdos é essencial.

O site ComplexMidiaLibras traz claramente essa proposta ao oferecer múltiplas apresentações em um conjunto abrangente de mídias digitais e analógicas. É essa granularidade, característica tão importante dos objetos de aprendizagem citada pela autora Juliana Braga (2014) que enriquece e amplia as possibilidades de acesso a todas as propostas de atividades voltadas para a aprendizagem da tabuada de multiplicação.

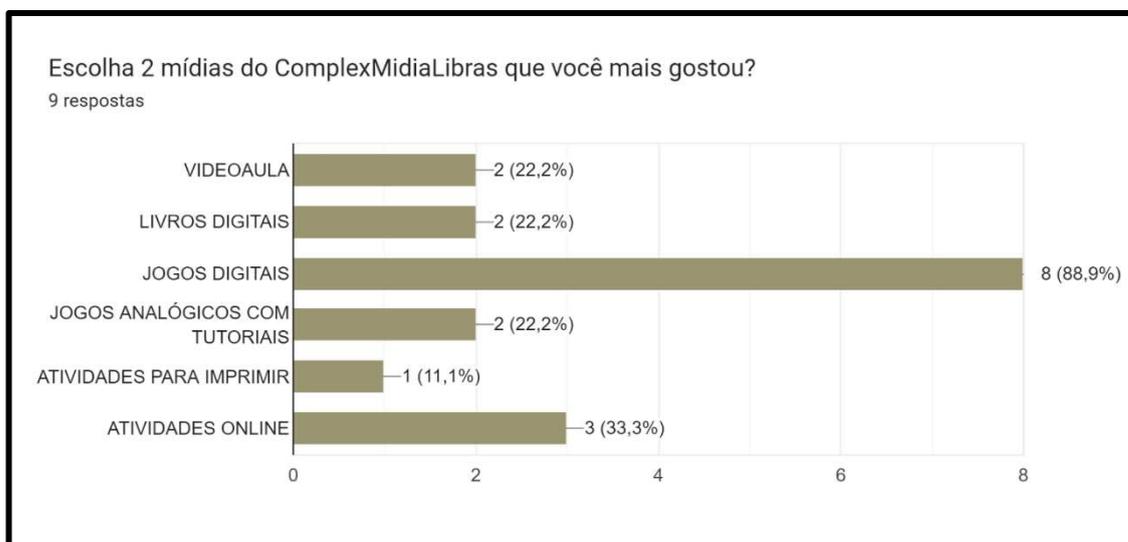
Durante uma aula, cada estudante percebe e compreende a informação que lhe é apresentada pelo professor de modo diferente um do outro, para atender essa variabilidade de estudantes são oferecidas as possibilidades de: livros digitais, videoaulas, jogos digitais, jogos analógicos com tutoriais, atividades online e atividades para imprimir.

4.3.3 – Preferências dos estudantes do site ComplexMidiaLibras

4.3.3.1- Mídias do site ComplexMidiaLibras que os estudantes mais gostaram.

A Figura 24 representa o gráfico e a Figura 25 retrata a nuvem de palavras das mídias do site ComplexMidiaLibras que os estudantes mais gostaram.

Figura 24 - 2 mídias do site ComplexMídiaLibras que mais gostou?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

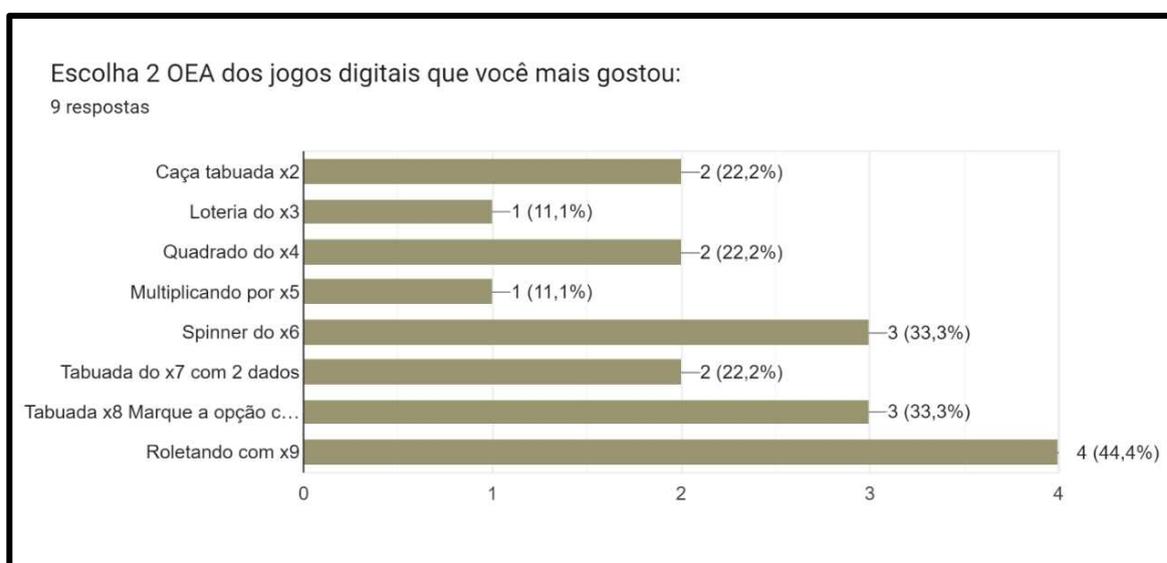
sociais, onde expressam suas ideias, compartilham fotos e vídeos, realizam *lives* e participam de videochamadas com pessoas que fazem parte do seu convívio social real e até com aquelas que apenas mantém contato virtualmente.

Em sala de aula, o uso da tecnologia se torna uma poderosa aliada do processo ensino-aprendizagem, destaco a fala do estudante 2, que após a usabilidade do site ComplexMidiaLibras, relata “Bom jogar computador tabuadas diferentes.” (Estudante 2) fazendo referência ao aprendizado da tabuada de diferentes formas utilizando o computador, visto que os jogos propostos são envolventes e desafiadores, o que estimula a rede afetiva, que segundo as lentes do DUA, está relacionado à motivação para a aprendizagem, o “Aprender porquê?”, estimulando nos estudantes o interesse e a motivação por aprender.

4.3.3.2 – 2 jogos digitais de que mais gostou no site ComplexMidiaLibras

A Figura 26 representa o gráfico e a Figura 27 retrata a nuvem de palavras dos 2 jogos digitais que mais gostou no site ComplexMidiaLibras.

Figura 26 - 2 jogos digitais do site ComplexMídiaLibras de que mais gostou?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

Respondendo à pergunta aberta “Porque você escolheu esses 2 jogos digitais do site ComplexMídiaLibras?” De acordo com os estudantes participantes desta pesquisa:

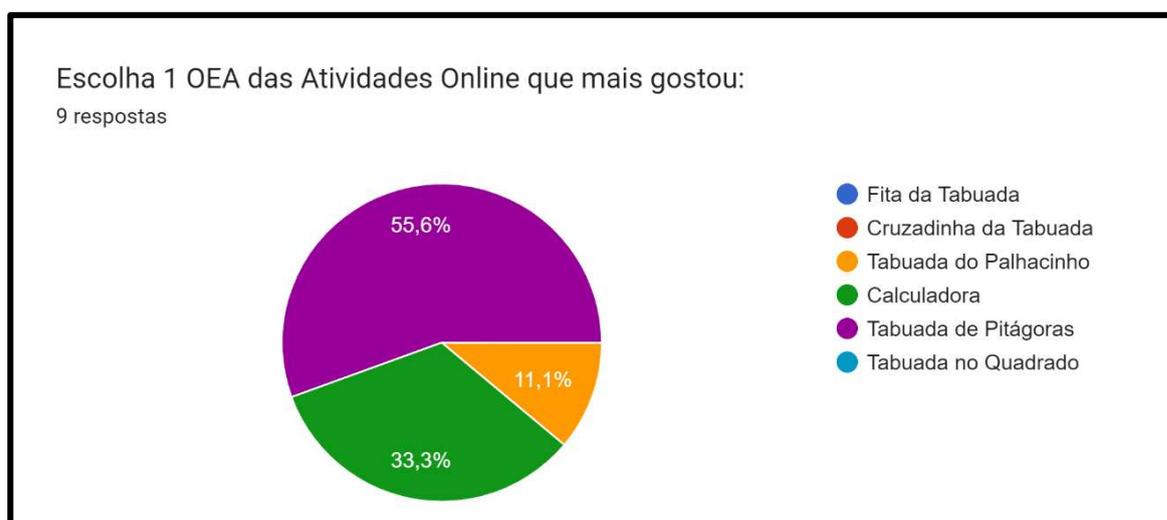
muito sucesso com as crianças. A Tabuada do 7 com dois dados, o próprio nome já diz, são dois dados em movimentos e quando para multiplica-se os números fazendo a tabuada de x por 7. O OEA Marque a opção certa x 8 e o Roletando x 9, que foi o mais votado entre os OEA, é a versão digital e com sons de uma das roletas construída pelos estudantes, nos jogos analógicos com tutoriais.

Em relação à nuvem de palavras, sobressai a palavra “Legal” que segundo o Dicionário Online de Português, é um adjetivo que em âmbito popular significa: “Que é bom; que se caracteriza por ser interessante, agradável, divertido, bonito”, levando-nos a destacar as falas dos seguintes estudantes: Porque foi que eu achei mais daora e divertidos. (Estudante 1) e “Porque eu escolhi essas duas opções mais inteligentes, mas eu gosto todas (Estudante 4). Diante destas afirmações, deduzimos que os jogos digitais do site ComplexMidiaLibras propiciaram a estes estudantes múltiplas possibilidades de acessarem e de interagirem com o conteúdo trabalhado, permitindo que o processo ensino-aprendizagem da tabuada de multiplicação fosse mais prazeroso.

4.3.3.3 – Atividades online de que mais gostou no site ComplexMidiaLibras

A Figura 28 representa o gráfico e a Figura 29 retrata a nuvem de palavras das Atividades online de que mais gostou no site ComplexMidiaLibras.

Figura 28 - Atividade online do site ComplexMídiaLibras de que mais gostou?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

Respondendo à pergunta aberta “Porque você escolheu essa opção de OEA da atividade online?” De acordo com os estudantes participantes desta pesquisa:

Parece calculadora de verdade mais a gente que escreve o resultado (Estudante 1)

Pq bom brincando jogar gosto aprender tabuada! 😊 (Estudante 2)

Pq bom diferente (Estudante 3)

Porque a gente tem escrever a tabuada no dentro da cabeça como for se calculadora (Estudante 4)

Bom tabuada de Pitágoras (Estudante 5)

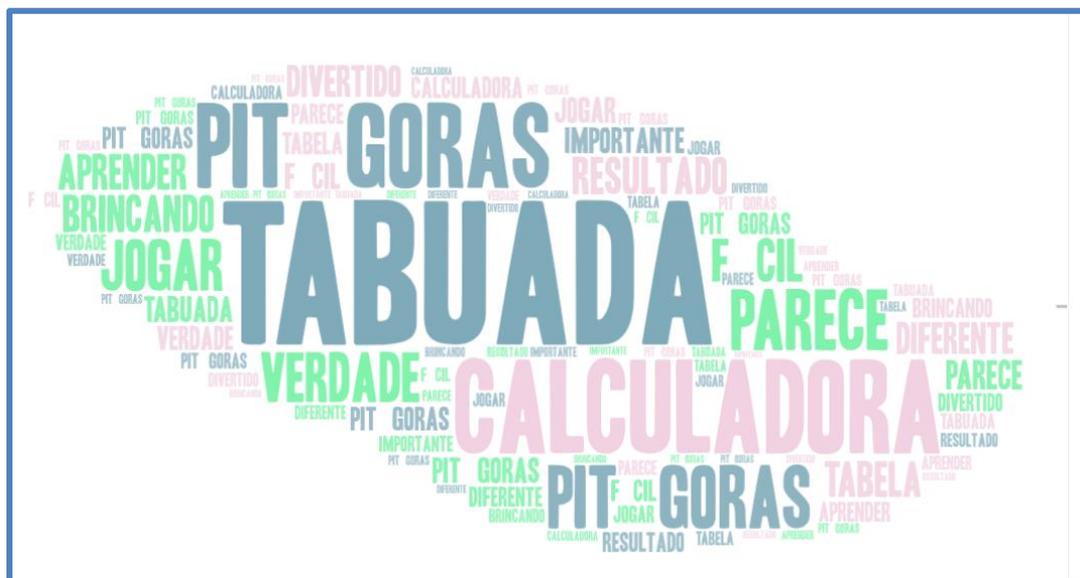
Pq é muito divertido (Estudante 6)

Porque foi a que eu achei mais importante (Estudante 7)

Porque eu gosto e acho mais fácil a tabuada de Pitágoras (Estudante 8)

Tabela mas boa tabuada fazer coisa (Estudante 9)

Figura 29– Nuvem de palavras: Atividade online do site ComplexMídiaLibras de que mais gostou?



Fonte: Elaborado pela autora, setembro/2022.

Dentre as atividades online, os OEA “Tabuada de Pitágoras” e “Calculadora” obtiveram mais interesse pelos estudantes durante o teste de usabilidade do site ComplexMídiaLibras. O mesmo pode ser observado na nuvem de palavras, com destaque para as palavras “Tabuada”, “Calculadora” e “Pitágoras”.

Entre as respostas das perguntas abertas, destaco a resposta do estudante 2 “Pq bom brincando jogar gosto aprender tabuada! 😊” (Estudante 2), em que ele pontua que é bom e ele gosta de aprender tabuada brincando, confirmando a teoria de que “Toda prática pedagógica deve proporcionar alegria aos alunos no processo de aprendizagem”. (RAU, 2007, p.32), pois a utilização de recursos pedagógicos que despertem a alegria e o gosto por

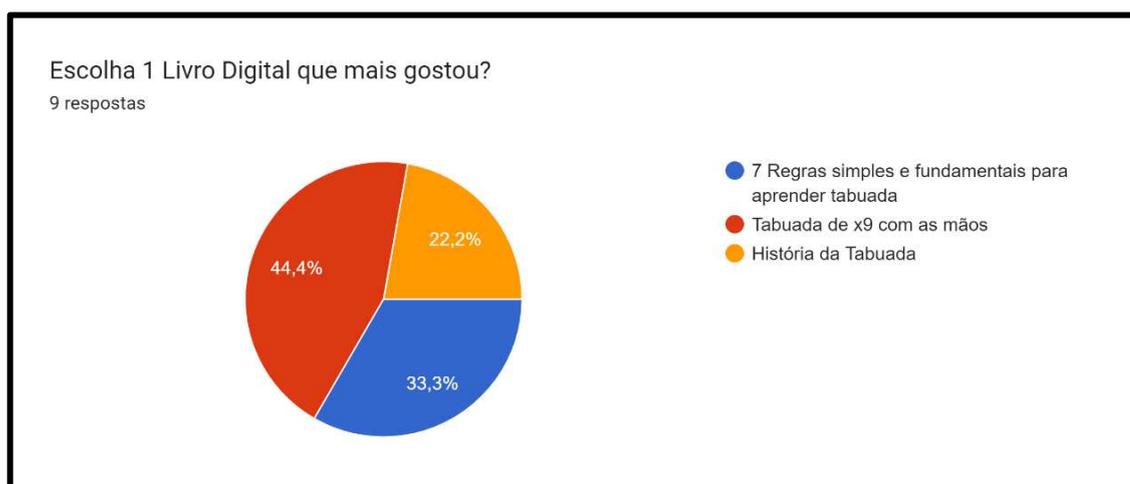
aprender torna o processo ensino-aprendizagem mais agradável, tanto para os estudantes como para o professor.

Em relação ao OEA Calculadora, vale ressaltar as falas dos estudantes 1 e 4: “Parece calculadora de verdade mais a gente que escreve o resultado.” (Estudante 1), “Porque a gente tem escrever a tabuada no dentro da cabeça como for se calculadora.” (Estudante 4), destaco a relação que os estudantes fazem do jogo digital e da calculadora que eles conhecem e utilizam no seu cotidiano, nesse sentido, Rau (2007, p.51) corrobora afirmando que “[...] o lúdico é um recurso pedagógico que pode ser mais utilizado, pois possui componentes do cotidiano e desperta o interesse do educando, que se torna sujeito ativo do processo de construção do conhecimento”, tornando assim o trabalho educacional mais prazeroso e dinâmico.

4.3.3.4 - Livro digital que foi mais atrativo no site ComplexMidiaLibras.

A Figura 30 representa o gráfico e a Figura 31 retrata a nuvem de palavras do Livro digital de que mais gostou no site ComplexMidiaLibras.

Figura 30 - Livro digital do site ComplexMídiaLibras de que mais gostou?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

aprendizado aos estudantes, possibilitando acessar o mesmo conteúdo em diferentes mídias, como áudio, imagem e vídeo com interpretação em LIBRAS, possibilitando uma leitura e uma compreensão mais fluída e dinâmica.

Sobre o livro digital “História da tabuada” aponto a seguinte fala: “Por que gostei dele e das informações em libras (Estudante 1), do livro “7 regras simples e fundamentais para aprender tabuada” destaco a resposta do estudante 7, “Por que foi ótimo para estudar e saber as regras nele” (Estudante 7), e do livro “Tabuada de x 9 com as mãos”, ressalto a fala do estudante 6, “Foi legal aprender queria as outras tabuadas de LIBRAS na mão também” (Estudante 6), porém gostaria de deixar registrado que todos os estudantes participantes da pesquisa questionaram o porquê de não ter as outras tabuadas nas mãos também.

Durante a leitura dos livros digitais na usabilidade do site ComplexMidiaLibras, observei que os estudantes demonstravam muito interesse pela leitura das informações e, principalmente, pelos vídeos em LIBRAS, justificando assim o destaque das palavras “História” e “LIBRAS”, na nuvem de palavras.

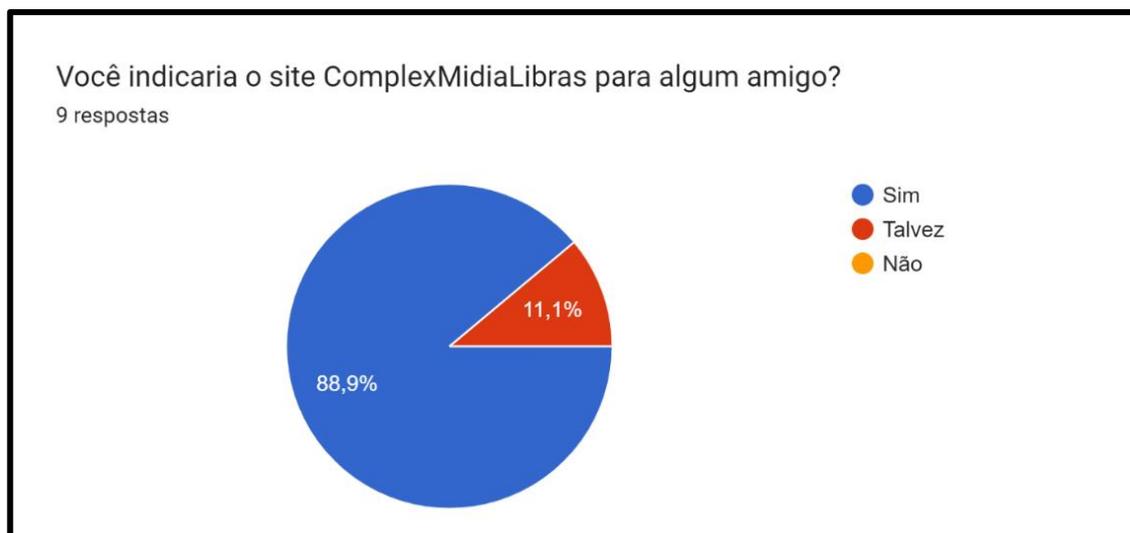
Todos interagiram com o livro “Tabuada de x 9 com as mãos” ao acompanhar fazendo em suas próprias mãos o cálculo da tabuada e ficaram admirados quando encontravam o resultado correto. Em seguida vinha a pergunta: “E as outras tabuadas, como faço?”

Em relação a esse interesse dos estudantes pelos livros digitais, de acordo com Silva (2010, p. 59): “Ao estimular diferentes maneiras de aprendizado, através de estímulos sensoriais e preceptivos diversos, estimulando maior interatividade durante o processo de construção de conhecimento, torna-se altamente eficaz para o ensino.” Contudo, é importante salientar que uma pessoa poderá vir a desenvolver o gosto pela leitura se, desde cedo, tiver experiências gratificantes com a leitura.

4.3.4 – Indicação para um amigo e nota para o site ComplexMidiaLibras

A Figura 32 representa o gráfico da pergunta: Você indicaria o site ComplexMidiaLibras para algum amigo?

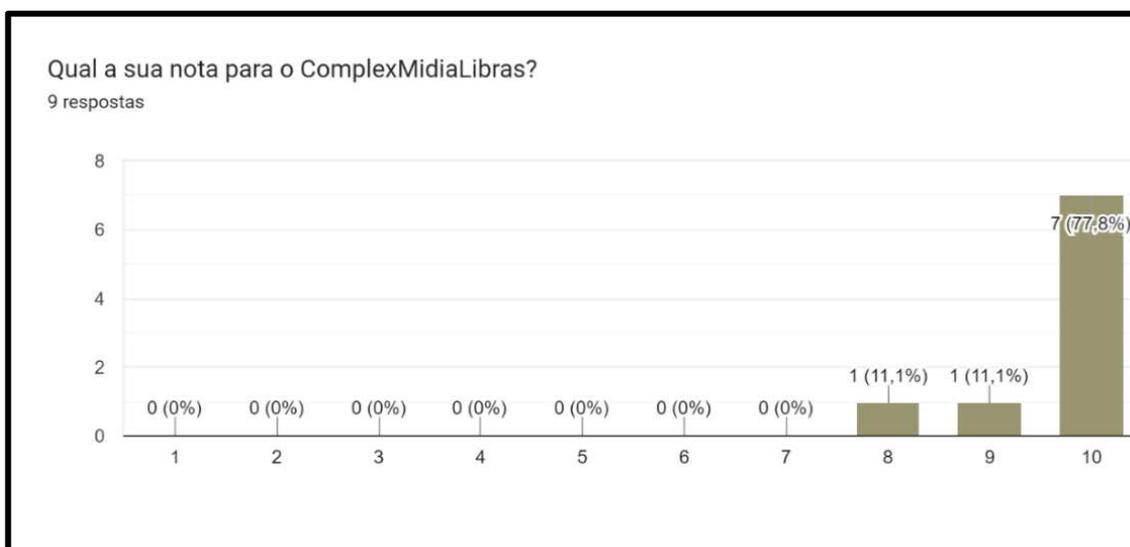
Figura 32 - Você indicaria o site ComplexMídiaLibras para algum amigo?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

A Figura 33 representa o gráfico da pergunta: Qual sua nota para o site ComplexMídiaLibras?

Figura 33 - Sua nota para o site ComplexMídiaLibras?



Fonte: Elaborado pela autora, agosto/2022

Como podemos observar na Figura 32, em que o gráfico mostra que dos 9 estudantes participantes da pesquisa, 1 talvez indicasse, mas 8, com certeza, indicariam o site ComplexMídiaLibras para um amigo. Do mesmo modo que na Figura 33, o gráfico indica que 7 dos 9 estudantes deram nota 10 para o site. A maioria dos participantes classificou

positivamente as mídias digitais e os OEA propostos para trabalhar a tabuada de multiplicação, sinalizando, assim, o futuro promissor do site. Sobre a utilização desses recursos pedagógicos, Bannel et al. (2016, p. 121) corrobora afirmando que “a tecnologia digital já alterou os processos de aprendizagem extraescolares das jovens gerações. Para alterar o modelo de escola atual, ela deverá ser explorada a partir de novos pressupostos pedagógicos”.

A realização do questionário online, após o teste de usabilidade, sobre as considerações dos estudantes em relação ao site ComplexMidiaLibras foi essencial para avaliarmos, juntamente com o registro de observação da pesquisadora, a visão destes estudantes e suas perspectivas e engajamentos frente a novas propostas pedagógicas.

Uma vez que, ao fazermos o levantamento das considerações com os participantes envolvidos na pesquisa, confirmamos que ela vem ao encontro da proposta metodológica utilizada, pois para os autores RODRIGUES; SILVA e MACHADO (2014, p.26), a pesquisa de desenvolvimento “[...] é feita, todo o tempo, em diálogo com problemas comunitários concretos, seus resultados serão sempre solução de uma dificuldade de práxis educacional validada pela comunidade que participa e adota a solução desenvolvida.”

Ainda com os mesmos autores (2014, p.27), em conformidade com a metodologia aqui desenvolvida “A Pesquisa de desenvolvimento utiliza teorias, descobertas empíricas, sabedoria e conhecimento colaborativo comunitário e popular, inspiração e experiências como fontes para criar intervenções e soluções de problemas concretos”, ou seja na vivência do cotidiano observamos uma dificuldade, uma solução é proposta, construída e testada em parceria com a comunidade. Ao ser aprovada, de forma colaborativa, a proposta é implementada na comunidade escolar com o objetivo de atender a maior variabilidade de estudantes.

Os dados também nos apontaram que os OEA do site ComplexMidiaLibras evidenciaram aspectos pedagógicos importantes, segundo os autores Galafassi et al (2013, p.3) que são: Interatividade, que indica que o estudante interaja com o OEA; Autonomia: apoiam a iniciativa e tomada de decisão dos estudantes; Cooperação: oferece suporte para troca de opiniões e trabalho coletivo; Cognição: oferece estímulo cognitivo ao estudante durante o processo de ensino-aprendizagem e Afetividade: refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OEA.

CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa teve início a partir de algumas inquietações vivenciadas por mim, enquanto professora de AEE, ao utilizar recursos tecnológicos para estimular o interesse e propiciar o aprendizado de estudantes surdos e ouvintes de uma escola municipal bilíngue.

Atualmente, diante da realidade posta em meu ambiente de trabalho, das inquietações peculiares de quem atua no chão da escola fazendo uso das tecnologias digitais, tive como objetivo principal nessa pesquisa, ampliar as possibilidades de acesso aos multimeios propostos pelo DUA para o ensino da tabuada, utilizando o site ComplexMidiaLibras como ferramenta pedagógica, buscando contribuir no aprendizado dessa disciplina.

O ponto de partida foi conhecer os desafios enfrentados pelo professor de matemática, que atuava na escola no período da pesquisa. A partir dos dados obtidos e analisados, foi revelada uma lacuna no aprendizado da tabuada, por esses estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais.

Ao mesmo tempo, entendemos como um caminho necessário para conhecermos a relação dos estudantes com a disciplina de matemática e o interesse por aprender conteúdo desta mesma disciplina, fazendo uso de tecnologias digitais. Foi observado que, dos 9 estudantes participantes da pesquisa, 5 surdos e 4 ouvintes, dentre eles, 6 afirmaram gostar da disciplina de matemática e 3 estudantes relataram gostar mais ou menos. Sendo que 100% deles demonstraram interesse em aprender matemática fazendo uso de tecnologias digitais, visto que, a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem proporciona inúmeras possibilidades de interações, descobertas e motivações.

Diante de tal realidade, para, então, darmos prosseguimento à pesquisa, houve a necessidade de criar e construir um conjunto de mídias digitais e analógicas em LIBRAS, voltados para a aprendizagem da tabuada e levando em consideração os princípios norteadores do DUA, que são: possibilitar múltiplas formas de apresentação do conteúdo, oferecer múltiplas forma de ação e de expressão da aprendizagem pelo estudante e, promover a participação, o interesse e o engajamento na realização das atividades pedagógicas. Resultando no produto técnico, o site: ComplexMidiaLibras.

A partir dos dados coletados, o produto técnico foi finalizado buscando atender as necessidades da realidade e fundamentado nos princípios do DUA. Interessava-nos buscar nessa pesquisa analisar essa possibilidade e conhecer o impacto do ComplexMidiaLibras no aprendizado da tabuada de multiplicação, na perspectiva do estudante.

O próximo passo foi acompanhar a trilha percorrida pelos estudantes durante o teste de usabilidade do site ComplexMidiaLibras. Esse *feedback* dos estudantes também foi alcançado por meio do questionário online, após o teste de usabilidade, o que foi essencial para estabelecer uma relação real entre o produto desenvolvido e o público-alvo desta pesquisa, pois, de acordo com KRUG (2010, p. 13).

Teste de usabilidade é observar as pessoas tentarem usar o que você está criando/ projetando/ construindo (ou algo que você já criou, projetou/ construiu) com a intenção de (a) facilitar o seu uso para as pessoas ou (b) provar que é fácil de usar.

Entendemos o teste de usabilidade como uma iniciativa que não visa apenas atestar algo, mas sim compreender algo a partir de um produto ao ser testado para que, baseado na interação dos participantes desse teste, possa-se, então, ter ideias de melhorias do produto, no caso o site ComplexMidiaLibras, para que, tanto os estudantes como os professores, tenham acessibilidade ao site e que, cada vez, mais atinja a maior variabilidade dos estudantes.

Foi observado que os recursos de acessibilidade de áudio e vídeos em LIBRAS utilizados nas videoaulas, tutoriais e livros digitais foram importantes para que, de fato, fossem acessíveis aos diferentes níveis de aprendizagens e atendendo à maior variabilidade de estudantes.

Vale citar que os variados *layouts* dos jogos online envolvendo a tabuada de multiplicação foram bastante atrativos e possibilitou a experimentação e repetição, respeitando o ritmo próprio de cada estudante. O que também atraiu o interesse dos estudantes foi a possibilidade de confeccionar o próprio jogo analógico ao seguir um tutorial de construção, pois essa experiência agregou novos aprendizados.

Após o teste de usabilidade, foi possível reconhecer a possibilidade de ampliar o acesso dos estudantes aos conteúdos de matemática (tabuada), atendendo a uma das propostas do DUA ao oferecer múltiplas formas de ação e de expressão.

A maioria dos estudantes demonstrou interesse e motivação ao acessar o site e conhecer a estrutura e as possibilidades oferecidas pelas mídias digitais e analógicas, o que nos faz acreditar que mais um dos princípios do DUA foi atendido, ao promover a participação, o interesse e o engajamento destes estudantes. Corroborando, destaco aqui a resposta do Estudante 2 “Eu brincar bom computador muito jogo diferente.”, quando ele se refere à quantidade de jogos diferentes no site ComplexMidiaLibras para estudar a tabuada, o DUA ressalta a importância de oferecer aos estudantes essas múltiplas formas de apresentações, pois, de acordo com Sebastián-Heredero (2020, p.736): “A aprendizagem e a transferência do aprendizado ocorrem quando múltiplas apresentações são usadas, pois isso

permite aos estudantes fazerem conexões interiores, assim como entre os conceitos.” Em resumo, não há um meio de representação ideal para todos os estudantes, por isso oportunizar modos múltiplos de apresentação dos conteúdos é essencial.

Vale destacar que apenas um estudante, ouvinte, 15 anos, apontou não ter atendido totalmente seus interesses, embora tenha considerado o material interessante, o que nos revela a necessidade de considerar tais aspectos para uma próxima edição.

Entendemos que este site trouxe a possibilidade de utilizar OEA em LIBRAS e em Língua Portuguesa, oral e escrita, em ambiente virtual de aprendizagem como recurso pedagógico, propiciando aos estudantes, surdos e ouvintes, o acesso a múltiplos meios de percepção do conteúdo da tabuada de multiplicação, ao oferecer inúmeros recursos e acessibilidades para que eles pudessem experienciar novos aprendizados em consonância com os pressupostos do DUA, ao tentar minimizar as barreiras de aprendizagem e maximizar o sucesso de aprendizagem, considerando sempre a variabilidade dos estudantes.

Portanto, conforme a coleta e análise dos dados realizados por meio dos questionários online e teste de usabilidade, os objetivos propostos para o desenvolvimento desta pesquisa foram alcançados ao oportunizar aos estudantes, surdos e ouvintes, o acesso a um material diferenciado, pois o site ComplexMidiaLibras configurou-se de fato como uma ferramenta pedagógica promissora, ao possibilitar trabalhar a tabuada de multiplicação de uma forma mais atrativa e lúdica.

Desse modo, faz-se possível a viabilidade de aprofundamento desta pesquisa, em que diversas outras podem vir a surgir com base nos conceitos aqui abordados, ou que estudos futuros busquem potencializar este produto, dando continuidade no seu desenvolvimento, dada sua relevância, mas que acima de tudo, tragam benefícios aos estudantes e à comunidade surda.

REFERÊNCIAS

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

AMIEL, T., REEVES, T. C. Design-based research and educational technology: rethinking technology and the research agenda. *Educ Techno Soc*. 2008; 11(4):29-40.

ANTUNES, R. A. **Inclusão escolar na pré-escola: o acesso ao currículo**. São Paulo, 2008.

BAILER, C; TOMITCH, L. M. B.; D'ELY, R. C. S. F. Planejamento como processo dinâmico: a importância do estudo piloto para uma pesquisa experimental em linguística aplicada. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. XXIV, p. 129-146, 2011.

BANNELL, Ralph Ings et al. **Educação no século XXI: cognição, tecnologias e aprendizagens**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2016.

BARAB, S.; SQUIRE, K. Design-based research: putting a stake in the ground. *Journal of the Learning Sciences*, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo: edição revista e ampliada**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BOLIVAR, A. (Org). **Profissão professor: o itinerário profissional e a construção da escola**. Bauru, S.P.: EDUSC, 2002

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola, 2008.

BRAGA, J. **Objetos de aprendizagem, volume 1: introdução e fundamentos / Organizado por Juliana Cristina Braga - Santo André: Editora da UFABC, 2014.**

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)** Dados disponíveis em: <https://ibge.gov.br> Acesso em: 18 de outubro de 2022.

BRASIL. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. 2021. Dados disponíveis em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados> Acesso em: 18 de outubro de 2022.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**. Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2021. Brasília, DF: Inep, 2021. Dados disponíveis em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2021. Acesso em: 07 ago. 2022.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**. 2018. Dados disponíveis em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/>

[/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206](#). Acesso em: 07 de agosto de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 25 de julho de 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Lei institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Brasília: Presidência da República, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986>. Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras**, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília: Presidência da República, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2004/2006/2005/decreto/d5626.htm> Acesso em: 09 de agosto de 2022.

BRASIL. **Lei nº 10436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais Libras e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em: 08 de agosto de 2022.

BURGSTHALER, S. Universal Design of Instruction (UDI): **Deficiências, Oportunidades, Internetworking e Tecnologia**. Do-it - University of Washington., 23 may 2008 b. Disponível em: [Desenho Universal da Instrução \(UDI\): Definição, Princípios, Diretrizes e Exemplos | FAÇA \(washington.edu\)](#) Acesso em: 23 setembro 2021.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação estatística no contexto da Educação crítica. **Revista Bolema**, v. 24, nº 39, p. 473-494, ago. 2013.

CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 2. 2, **Versão 2.2 das Diretrizes de Design Universal para Aprendizagem**. 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.Org>. Acesso em: 24 de agosto de 2021.

CAST. Design for Learning guidelines – **Desenho Universal para a aprendizagem**. CAST, 2011. (Universal version 2.0. - www.cast.org / www.udlcenter.org – tradução). Acesso em: 24 de agosto de 2021.

COSTA-RENDERS, E. C. Os princípios do design universal para aprendizagem como suporte para a prática docente inclusiva. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v.18, n.3, p. 104-120, nov./dez., 2020. Disponível em [Os princípios do design universal para aprendizagem como suporte para a prática docente inclusiva | Costa-Renders | Ensino & Pesquisa \(unespar.edu.br\)](#) Acesso em: 18 de julho de 2022.

D'AMBROSIO, U. **Uma história concisa da Matemática no Brasil**. 2. ed. 1. reimpressão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

EXAME, **Revista online**. Disponível em: <https://exame.com/brasil/ideb-2021-resultados/>. Acesso em: 13 de setembro de 2022.

FALEIROS, F. [et. al]. **O uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados e estudos científicos.** Texto e contexto - enfermagem, Florianópolis, v. 25, n. 4, p. 1 – 6, 2016.

FARDO, M. L.A **gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** Novas tecnologias na educação. CINTED UFRGS. V.11, 2013

GALAFASSI, F. P.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Análise crítica das pesquisas recentes sobre as tecnologias de objetos de aprendizagem e ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação.** v. 21, n. 3, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/btFYn3ZjZxZ5GGkhMrp379M/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 03 de novembro de 2022.

GATTI, B. A. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Estudos Avançados** 34 (100), 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ea/a/7M6bwtNMyy7BqzDfKHFqxfh/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 19 de julho de 2022.

GIORDANI, L. F. **Encontros e desencontros da língua escrita na educação de surdos.** In.: LODI, A. C. B.; HARRISON, K. M. P.; CAMPOS, S. R. L. de. (Orgs.). *Leitura e Escrita no contexto da diversidade.* Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 73-85.

GOMES, E. A. Videoaula em libras: contribuições da multimodalidade para a construção do discurso verbo-visual. **Revista Linguagem,** São Carlos, v.31, n.1, jul./dez. 2019 p. 153-167. Disponível em: <https://www.linguagem.ufscar.br/index.php/linguagem/article/view/506> Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

GUARINELLO, A. C. **O papel do outro na escrita de sujeitos surdos** São Paulo: Plexus, 2007.

HUBERMAN, M. **O ciclo de vida profissional dos professores.** In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores.* 2. ed. Porto: Porto, 2000. p.31-61.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: Versuch einer bestimmung des spielements der kultur,* 1938. Publicado originalmente em 1944. Tradução para Língua Portuguesa, **Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura.** São Paulo, S.P. Perspectiva, 1999.

KRUG, S. **Simplificando as coisas que parecem complicadas.** Alta Books, Rio de Janeiro, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, E. L. **Matemática e Ensino.** 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

MACEDO, C. M. S. Tese (doutorado) – **Diretrizes para criação de Objetos de Aprendizagens acessíveis** Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94396> Acesso em: 27 de junho de 2021.

- MASETTO, M. T. **Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia.** In J. M. Moran, M.T. Masetto, e M. A. Behrens. Novas tecnologias e mediação pedagógica. (pp. 133-173). 19. ed. Campinas: Papirus, 2011.
- MORAN, J. M. **A integração das tecnologias na educação.** A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5 ed. Campinas: Papirus, 2013.
- NEVES, M. J. B.; SILVA, F. H. S. **Comunicação em Matemática e surdez:** Os obstáculos do processo educativo. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2011, Recife, Brasil. Disponível em: <http://ersalles.files.wordpress.com/2011/10/comunicacao-emmatematica-esurdez.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2021.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering.** New Jersey: Academic Press. 2012.
- NUNES, C., MADUREIRA, I., (2015) **Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas,** Da Investigação às Práticas, 5(2), 126 - 143.
- PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais.** Porto Alegre: ARTMED, 2011.
- PAPERT, Seymour. **A Máquina de Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- PEIXOTO, R. C.; DIAS, A. M. I. **Ensino de português para surdos em contextos bilíngues:** análise de práticas e estratégias de professoras ouvintes nos anos iniciais do ensino fundamental. (2015) Tese disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/22866> Acesso em: 15 de novembro de 2021.
- PRENSKY, M. **Digital Native, digital immigrants.** Digital Native immigrants. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001.
- QUADROS, R.M; KARNOPP, L. B. **Língua brasileira de sinais: estudos linguísticos.** Porto Alegre: Artmed, 2004.
- RANGEL, G. M. M; STUMPF, M. R. A pedagogia da diferença para o surdo. In: LODI, A. C. B; MÉLO, A. D. B; FERNANDES, E. (Org)s. **Letramento, bilinguismo e educação de surdos.** Porto Alegre: Medição. 2012. P. 113-133.
- RAU, M. C. T. D. **A ludicidade na educação:** uma atitude pedagógica. Curitiba: IbpeX, 2007
- RIOS, L. T. R., **A gamificação no processo de aprendizagem de LIBRAS.** Dissertação de Mestrado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital, na área de Design Digital e Inteligência Coletiva da PUC/SP. 2016. Acesso em 21 de Julho de 2021
- RODRIGUES, A. E. M.; SILVA, F. P. S; MACHADO, E. B.. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade,** Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-35, jul/dez. 2014. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faceba/article/view/1025>

Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

SÁ, A. L; MACHADO, M. C. **O uso do software GeoGebra no estudo de funções**. XIV EVIDOSOL e XI CILTEC online, junho 2017. Disponível em: <https://eventos.textolivre.org/moodle/course/view.pdf> . Acesso em: 15 de agosto de 2022.

SALES, L. M. **Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular**: possibilidades e limites. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica, Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Acesso em 21 de Julho de 2021

SEBASTIÁN-HEREDERO, E, **Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)**. Revisão de Literatura. Rev. Bras. Ed. Esp., Bauru, v.26, n.4, p.733-768, Out.-Dez., 2020 Versão *on-line* ISSN: 1980-5470 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-254702020v26e0155>. Acesso em: 17 de agosto de 2021.

SILVA, M. R. **Contribuições do Design para a evolução do hiperlivro do AVEA-LIBRAS**. O processo de Design de Objetos de Aprendizagem. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103268>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

UNDIME 2020, Disponível em <https://undime.org.br/noticia/18-03-2021-13-08-distorcao-idade-serie-e-maior-entre-os-meninos> Acesso em: 17 de agosto de 2022.

UNICEF 2018, Disponível em <https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama-da-distorcaoidade-serie-no-Brasil.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

VILLARDI, R. **Ensinando a gostar de ler e formando leitores para a vida inteira**. Rio de Janeiro: Qualitymark/Dunya Ed., 1999.

ZERBATO, A. P. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Especial). São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos, 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.

Link do *Google Forms*: <https://forms.gle/SJo4sRtvuzXuohXr9>

Questionário para Professor de Matemática do Ensino Fundamental Anos Finais.

oeaprojetodigital@gmail.com (não compartilhado)
Alterar conta

Idade:

Sua resposta

Sexo:

Masculino

Feminino

Outro: _____

Qual sua Formação acadêmica? :

Sua resposta

A escola que você leciona é?

Privada

Pública Municipal

Pública Estadual

Pública Federal

Os estudantes desta escola os quais você leciona Matemática são:

Surdos

ouvintes

Quais são as séries que você leciona?

- Fundamental Anos Iniciais
- 6º ano
- 7º ano
- 8º ano
- 9º ano

Quanto tempo atua nesta escola?

- 01 - 05 anos
- 05 - 10 anos
- 10 - 15 anos
- Acima de 15 anos

Você está neste Cargo / Função há quanto tempo?

- 01 - 05 anos
- 05 - 10 anos
- 10 - 15 anos
- Acima de 15 anos

Você acha que o uso de tecnologias pode te ajudar no ensino da matemática? Como?

Sua resposta _____

Você usaria Objetos Educacionais Acessíveis (OEA) como ferramenta pedagógica para trabalhar conteúdos de matemática com seus alunos?



Sua resposta _____

Quais conteúdos da matemática você considera muito importante e o fato do estudante ainda não ter se apropriado desse conteúdo acaba interferindo em aprendizados posteriores?

Sua resposta _____

Sua participação foi muito importante. Obrigada por colaborar com o desenvolvimento desta pesquisa.

Sua resposta _____

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE SELEÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS.

Link do *Google Forms*: <https://forms.gle/jMzJ2qE68fgAQCqV6>



ComplexMídiaLibras: Uma possibilidade do Design Universal para Aprendizagem, no ensino da Matemática, com Objetos Educacionais Acessíveis em LIBRAS.

Pesquisa para Dissertação de Mestrado Profissional em Educação - UNITAU
Pesquisadora: Shirlei Cristina Dias Barbosa

oeaprojetodigital@gmail.com (não compartilhado)
[Alternar conta](#)

Questionário de seleção para participar de uma pesquisa sobre a utilização do ComplexMídiaLibras: Uma possibilidade do Design Universal para Aprendizagem, no ensino da Matemática, com Objetos Educacionais Acessíveis em LIBRAS.

Eu sou...

Aluno(a) surdo(a)

Aluno(a) ouvinte

Qual sua idade?

Sua resposta _____

Qual sua série?

6º ano

7º ano

8º ano

9º ano

Gênero:

Feminino

Masculino

Você gosta de estudar a disciplina de Matemática?



Sim



mais ou menos

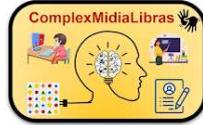


Não

Por quê?

Sua resposta

Você gostaria de aprender conteúdos de matemática utilizando tecnologias digitais e Objetos Educacionais Acessíveis (OEA) em LIBRAS?



Sim

Não

Você gostaria de fazer parte desta pesquisa que utilizará tecnologias digitais e Objetos Educacionais Acessíveis (OEA) em LIBRAS para aprender conteúdos de matemática ??

Sim

Não

Você gostaria de fazer parte desta pesquisa que utilizará tecnologias digitais e Objetos Educacionais Acessíveis (OEA) em LIBRAS para aprender conteúdos de matemática ??

Sim

Não

Se sua resposta foi sim, deixe o seu nome, WhatsApp ou e-mail que entraremos em contato. Sua participação será muito importante para o desenvolvimento desta pesquisa. Obrigada!

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APÊNDICE C – FICHA DE OBSERVAÇÃO PARA REGISTRO DURANTE O TESTE DE USABILIDADE DO COMPLEXMIDIASLIBRAS

FICHA PARA REGISTRO DE OBSERVAÇÕES Durante a usabilidade do ComplexMidiaLibras	
ComplexMidiaLibras: Uma possibilidade do Design Universal para Aprendizagem, no ensino da tabuada, com Objetos Educacionais Acessíveis em LIBRAS.	
Pesquisa para Dissertação de Mestrado Profissional em Educação - UNITAU Pesquisadora: Shirlei Cristina Dias Barbosa	
Aluno: _____ (<input type="checkbox"/>) Surdo (<input type="checkbox"/>) Ouvinte ___ Ano	
Site ComplexMidiaLibras: <ul style="list-style-type: none"> • Navegação/ Acessibilidade _____ _____ • Múltiplos meios de apresentação _____ _____ • Múltiplos meios de envolvimento _____ _____ • Múltiplos meios de engajamento _____ _____ 	

Atividade proposta:		Data: ___ / ___ / ___
Interesse pelos OEA:		
_____ _____ _____		
Dificuldades/Facilidades:		
_____ _____ _____		
Observações:		
_____ _____ _____ _____ _____		

Atividade proposta:  Data: ___/___/___

Interesse pelas atividades para imprimir:

Dificuldades/Facilidades:

Observações:

Atividade proposta:  Data: ___/___/___

Interesse pelas atividades online:

Dificuldades/Facilidades:

Observações:

Atividade proposta:  Data: ___/___/___

Interesse pelos jogos analógicos com tutoriais:

Dificuldades/Facilidades:

Observações:

Atividade  proposta: Data: ___/___/___

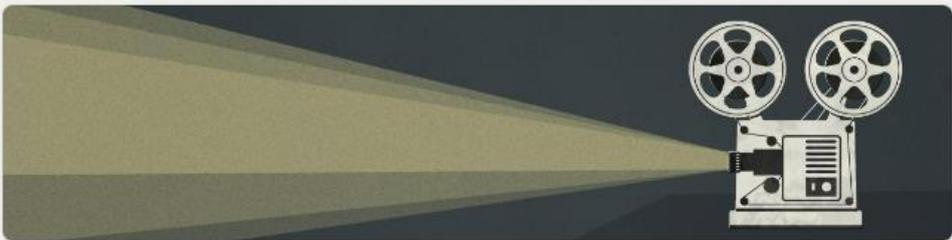
Interesse pelos livros digitais:

Dificuldades/Facilidades:

Observações:

**APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO – CONSIDERAÇÕES
DOS ESTUDANTES SOBRE A USABILIDADE DO SITE
COMPLEXMIDIALIBRAS**

Link do Google Forms: <https://forms.gle/PwRB4czsVegbb8fMA>



Considerações dos estudantes sobre a usabilidade do site ComplexMidiaLibras

Pesquisa para Dissertação de Mestrado Profissional em Educação - UNITAU - 2022
Pesquisadora: Shirlei Cristina Dias Barbosa

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

Qual seu nome?

Sua resposta _____

Gênero?

Feminino

Masculino

Qual sua idade?

11 anos

12 anos

13 anos

14 anos

15 anos

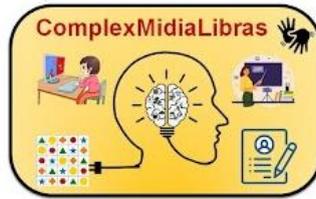
Qual sua série?

- 6º ano
- 7º ano
- 8º ano
- 9º ano

Eu sou?

- Surdo
- Ouvinte

Agora vamos falar sobre a usabilidade do site ComplexMidiaLibras para o aprendizado da tabuada durante o AEE?



O que você achou dos OEA do site ComplexMidiaLibras?



Gostei



mais ou menos



Não gostei

Por que?

Texto de resposta longa

Você fez o teste de usabilidade dos OEA e mídias digitais do site ComplexMidiaLibras voltados para o aprendizado da tabuada durante os 4 atendimentos do AEE?



- Sim
- Não

O que você achou da experiência de utilizar o ComplexMidiaLibras?

Texto de resposta longa

Escolha 2 mídias do ComplexMidiaLibras que você mais gostou?



VIDEOAULA



LIVROS DIGITAIS



JOGOS DIGITAIS



JOGOS ANALÓGICOS COM TUTORIAIS



ATIVIDADES PARA IMPRIMIR



ATIVIDADES ONLINE

Porquê escolheu essas duas opções?

Sua resposta

Escolha 2 OEA dos jogos digitais que você mais gostou:



Caça tabuada x2



Loteria do x3



Quadrado do x4



Multiplicando por x5



Spinner do x6



Tabuada do x7 com 2 dados



Tabuada x8 Marque a opção certa



Roletando com x9

Por que escolheu essas duas opções?

Texto de resposta longa

Escolha 1 OEA das Atividades Online que mais gostou:



Fita da Tabuada



Cruzadinha da Tabuada



Tabuada do Palhacinho



Calculadora



Tabuada de Pitágoras



Tabuada no Quadrado

Por que escolheu essa opção?

Texto de resposta longa

Escolha 1 Livro Digital que mais gostou?





7 Regras simples e fundamentais para aprender tabuada



Tabuada de x9 com as mãos



História da Tabuada

Por que escolheu este livro?

Sua resposta

Você indicaria o site ComplexMidiaLibras para algum amigo?

- Sim
- Talvez
- Não

Qual a sua nota para o ComplexMidiaLibras?

- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> |

Sua participação é muito importante!!!



FONTE: Dicionário Trilíngue Capovilla - Libras, Língua

Obrigada!

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)