

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS/
BIOLOGIA

ROBERTA DE CÁSSIA PEREIRA SOARES

JOGO SÉRIO COMO APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES SURDOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: um estudo semiótico no contexto educacional da escola municipal integral bilíngue em São Luís- MA.

Pinheiro

2023

ROBERTA DE CÁSSIA PEREIRA SOARES

JOGO SÉRIO COMO APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES SURDOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: um estudo semiótico no contexto educacional da escola municipal integral bilíngue em São Luís- MA.

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia, da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Campus de Pinheiro, como um dos requisitos para obtenção do título de licenciado em Ciências Naturais/Biologia.

Orientador: Prof. Dr Eráclito de Souza Argolo

PINHEIRO

2023

ROBERTA DE CÁSSIA PEREIRA SOARES

JOGO SÉRIO COMO APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES SURDOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: um estudo semiótico no contexto educacional da escola municipal integral bilíngue em São Luís- MA.

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia, da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Campus de Pinheiro, como um dos requisitos para obtenção do título de licenciado em Ciências Naturais/Biologia.

Orientador: Prof. Dr Eráclito de Souza Argolo

Monografia apresentada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eráclito de Souza Argolo (Orientador)
Doutor em Informática na Educação
Universidade Federal do Maranhão

Profª Dra. Suzanna de Sousa Silva
Doutora em Biotecnologia
Universidade Federal do Maranhão

Profª Dra. Maria José Lobato Rodrigues
Doutora em Educação
Universidade Federal de São Carlos

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a)
autor(a). Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Soares, Roberta de Cássia Pereira.

JOGO SÉRIO COMO APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA
ESTUDANTES SURDOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: um
estudo semiótico no contexto educacional da Escola
Municipal Integral Bilíngue em São Luís- MA / Roberta de
Cássia Pereira Soares. - 2023.

105 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Eráclito de Souza Argolo.
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2023.

1. Ensino inclusivo. 2. Gamificação. 3. Jogos. 4.
Libras. I. Argolo, Prof. Dr. Eráclito de Souza. II.
Título.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por me possibilitar chegar até aqui. Aos meus pais, Rosilda e Roberto, por fazerem muito por mim (mesmo quando as condições não eram favoráveis), pelo incentivo, por me acolherem, por terem me educado a ser persistente e por todo cuidado e amor.

Quero expressar minha profunda gratidão ao professor Dr. Eráclito de Souza Argolo, pela competência, paciência, dedicação, assertividade e inteligência. Seus insights neste processo foram valiosos em demasia. Agradeço por dedicar seu tempo. Seu comprometimento foi essencial nesta jornada.

Aos caros colegas, membros do grupo de pesquisa do Laboratório de Informática na Educação - LInED, pelas inestimáveis contribuições. As trocas de conhecimento foram fundamentais para avanço das ideias apresentadas.

À gestora da instituição de ensino bilíngue para surdos de São Luís, Erlene Regina, pelo apoio e disponibilidade prestados desde o início. A colaboração e apoio fornecidos demonstram o comprometimento desta instituição com o desenvolvimento educacional e a promoção da pesquisa acadêmica. Aos professores da instituição, ao intérprete de Libras e aos colaboradores pela recepção calorosa no prédio da escola.

Aos alunos que participaram dos experimentos, pela receptividade e pelo esforço e dedicação prestadas durante as etapas do experimento.

À Secretaria Municipal de Educação- SEMED, através do Núcleo de Estágio e Pesquisa- NEP, por conceder autorização para a pesquisa.

Aos amigos surdos, pela inspiração, perspectivas únicas e por suas contribuições como membros da comunidade surda e adeptos fluentes da Língua Brasileira de Sinais.

Aos meus irmãos, pelo incentivo e apoio emocional para concluir essa jornada. Ao meu companheiro, por ser uma base sólida que me sustentou durante os desafios desta jornada acadêmica.

Gostaria de estender meus agradecimentos à Universidade Federal do Maranhão, meu profundo agradecimento pela infraestrutura excepcional, pelos recursos e pelo ambiente propício à pesquisa e ao aprendizado. Aos professores do

campus que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Aos colaboradores, pela empatia, por tornar o ambiente agradável, tornando os dias mais leves.

Além disso, agradeço ao Professor Anderson, aluno mestrando pelo INES, pelos preciosos comentários com respeito às particularidades linguísticas e culturais da comunidade surda. Foram fundamentais para a qualidade e relevância deste trabalho.

A todos que contribuíram direta e indiretamente, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

Este trabalho propôs a adaptação, para alunos surdos, de um Jogo Sérioso (JS) em uma plataforma de gamificação *online*, como recurso de ensino suportado por computadores. O estudo realizado objetivou dar contribuições, em termos de inclusão, para promoção da aprendizagem do tema Educação Ambiental (EA) ao empregar a Língua Brasileira de Sinais (Libras), apoiando-se também na semiótica para tornar o jogo visualmente acessível e compreensível pelos alunos. Subsequente à investigação de outros trabalhos na área, foi realizado o experimento conduzido em dois grupos de uma Escola Bilíngue, onde notou-se elevada heterogeneidade no que se refere a idade dos estudantes, configurando em uma Distorção Idade-Série (DIS). Os dados de desempenho supõem que a aula expositiva teve eficácia moderadamente maior em relação ao aprendizado obtido através do JS, dado corroborado através do teste de hipóteses *T de Student* que resultou no valor $P(T \leq t)$ bicaudal = 0,843092357. Os dados de motivação a respeito da experiência no jogo, coletados empregando a metodologia de Avaliação da Motivação Educacional (AVE) e tabulados através do método de coeficiente *Alfa de Cronbach* (que resultou em $\alpha=0,68$, indicador de confiabilidade substancial), demonstraram que o JS foi relevante e satisfatório para os alunos. Os itens confiança e atenção apontaram para uma difusão da atenção, cujos resultados apresentados se correlacionam ao desempenho obtido no JS. Sob o viés da Teoria da Carga Cognitiva, ficou demonstrado ser pertinente gerenciar a memória de trabalho para evitar sobrecargas nos canais visual ou auditivo durante o aprendizado. Alunos surdos, que dependem do canal visual, podem enfrentar dispersão de atenção, prejudicando a aprendizagem. A pesquisa realizada demonstrou ainda que a maioria dos participantes considerou a experiência útil e satisfatória. Entretanto, o JS apresenta oportunidades de melhorias no que concerne métodos que se adaptem às emoções dos alunos e promovam ações assertivas visando aprimorar o engajamento durante a experiência educacional.

Palavras-chave: Ensino inclusivo; gamificação; jogos; Libras.

ABSTRACT

This work proposed the adaptation of a Serious Game (SG) into an online gamification platform, as a technology-supported teaching resource for deaf students. The study aimed to contribute to inclusive learning in Environmental Education (EE) by using Brazilian Sign Language (Libras), also relying on semiotics to make the game visually accessible and understandable for students. Following the review of other works in the field, an experiment was conducted with two groups in a Bilingual School, where significant heterogeneity was noted in the students' ages, resulting in Age-Grade Distortion (AGD). Performance data suggest that the lecture was moderately more effective than the learning achieved through the SG, a finding supported by the Student's t-test result of $P(T \leq t)$ two-tailed = 0.843092357. Regarding motivation data from the game experience, collected using the Educational Motivation Assessment (EMA) methodology and tabulated using the Cronbach's Alpha coefficient method (resulting in $\alpha=0.68$, indicating substantial reliability), it demonstrated that the SG was relevant and satisfactory for the students. Confidence and attention items indicated attention diffusion, and the results presented correlate with the performance achieved in the SG. Considering the Cognitive Load Theory, it is pertinent to manage working memory to avoid overloads in the visual or auditory channels during learning. Deaf students, relying on the visual channel, might experience attention dispersion, hindering learning. The conducted research showed that most participants found the experience useful and satisfactory. However, the SG presents opportunities for improvement concerning methods that adapt to students' emotions and promote assertive actions to enhance engagement during the educational experience."

Keywords: Inclusive teaching; gamification; Brazilian Sign Language (Libras); games.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- JOGOS, JOGOS SÉRIOS E GAMIFICATION	17
FIGURA 2- RELAÇÃO ENTRE SIGNO, OBJETO E INTERPRETANTE.....	19
FIGURA 3- SINAIS EM LIBRAS.....	21
FIGURA 4. SINAL DE GRAVIDEZ COM REPRESENTAÇÃO PANTOMÍMICA.....	22
FIGURA 5- SINAL DE GRAVIDEZ SEM REPRESENTAÇÃO PANTOMÍMICA	23
FIGURA 6- HQ " O CONGRESSO DE MILÃO"	26
FIGURA 7- STORYTELLING MODELO.....	33
FIGURA 8- STORYTELLING ADAPTADO AO ALFABETO MANUAL.....	33
FIGURA 9- INTERFACE INICIAL DO APLICATIVO HAND TALK.....	35
FIGURA 10- KAHOOT	37
FIGURA 11- CAPTURA DE TELA APLICATIVO KAHOOT	41
FIGURA 12- CAPTURA DE TELA	41
FIGURA 13- DIAGRAMA REPRESENTATIVO DA METODOLOGIA ADOTADA.....	43
FIGURA 14- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	45
FIGURA 15. DINÂMICA DOS APLICATIVOS.....	48
FIGURA 16. SEQUÊNCIA CONSTRUÇÃO JS.....	48
FIGURA 17. SLIDE 13 DO JOGO SÉRIO	51
FIGURA 18. LIXEIRAS DE COLETA SELETIVA.....	51
FIGURA 19- COMPOSIÇÃO DO JOGO	52
FIGURA 20- CAPTURA DE TELA, EDIÇÃO NO CAPCUT	54
FIGURA 21. TELA DE LOGIN PARA O JOGADOR	55
FIGURA 22. TELA INICIAL DO APLICADOR	56
FIGURA 23. TELA DO JOGO (PERGUNTA 08)	60
FIGURA 24- QUESTÃO 02.....	69
FIGURA 25- QUESTÃO 03.....	70
FIGURA 26- QUESTÃO 04.....	70
FIGURA 27- QUESTÃO 07.....	71
FIGURA 28- QUESTÃO 05.....	72
FIGURA 29- QUESTÃO 01	72
FIGURA 30. QUESTÃO 08	73
FIGURA 31. ESQUEMA DE APRENDIZAGEM, SEGUNDO A TEORIA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA	74
FIGURA 32- MOTIVAÇÃO E DESEMPENHO	75
FIGURA 33. DADOS COMPARATIVOS PRÉ E PÓS-TESTE (GC).....	76
FIGURA 34. TELA DA QUESTÃO 01 (PÓS-TESTE- GE).....	96

FIGURA 35. TELA DA QUESTÃO 02 (PÓS-TESTE- GE)	96
FIGURA 36. TELA DA QUESTÃO 03 (PÓS-TESTE- GE)	97
FIGURA 37. TELA DA QUESTÃO 04 (PÓS-TESTE- GE)	97
FIGURA 38. TELA DA QUESTÃO 05 (PÓS-TESTE- GE)	98
FIGURA 39. TELA DA QUESTÃO 06 (PÓS-TESTE- GE)	99
FIGURA 40. TELA DA QUESTÃO 07 (PÓS-TESTE- GE)	99
FIGURA 41. TELA DA QUESTÃO 08 (PÓS-TESTE- GE)	99
FIGURA 42. TELA DA QUESTÃO 09 (PÓS-TESTE- GE)	100
FIGURA 43. SALA DE AULA.....	105
FIGURA 44. SALA DE INFORMÁTICA	105
FIGURA 45. FACHADA DA ESCOLA BILÍNGUE.....	106

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. SÍMBOLOS CLASSIFICADOS CONFORME O CANAL PERCEPTIVO.....	20
QUADRO 2. PERFIL DOS ALUNOS.....	63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. ESCALA LIKERT	61
TABELA 2. FINAL SCORES	65
TABELA 3. ASSERTIVAS	66
TABELA 4. CÁLCULO DO COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH	67
TABELA 5. CONSISTÊNCIA INTERNA DO QUESTIONÁRIO SEGUNDO O VALOR DE ALFA.....	68
TABELA 6. COMPARATIVO DOS RESULTADOS RELACIONADOS AO PÓS-TESTE ENTRE GE E GC	76
TABELA 7. TESTE-T DAS AMOSTRAS	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AM	Alfabeto Manual
AVE	Avaliação da Motivação Educacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DIS	Distorção Idade-Série
EA	Educação Ambiental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
IA	Inteligência Artificial
HQ	História em Quadrinhos
JS	Jogo Sérió
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LP	Língua Portuguesa
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCEE	Proposta Curricular da Educação Especial
TA	Tecnologia Assistiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	SEMIÓTICA	18
2.1.	Semiótica e Educação de Surdos.....	21
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
3.1.	História da Educação de Pessoas Surdas No Brasil	25
3.2.	Educação Bilíngue	27
3.3.	Jogos e Educação.....	29
4	MÍDIAS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO	30
4.1.	Ferramentas digitais úteis para gamificação.....	31
4.2.	Instrumentação	32
4.3.	Ferramentas para adaptação do jogo	36
5	OBJETIVOS	38
5.1.	Objetivo Geral.....	38
5.2.	Objetivos Específicos.....	38
6	JUSTIFICATIVA	39
7	PROPOSTA EDUCACIONAL PARA ALUNOS SURDOS	40
7.1.	Mediação Semiótica.....	40
7.2.	Pontes Informacionais.....	42
8	METODOLOGIA	43
8.1.	Revisão da Literatura.....	44
8.2.	Roteiro de Entrevistas e Prospecções	45
8.3.	Roteirização do Jogo Sérioo (JS)	46
8.4.	Prospecção de Instrumentos e Procedimento de Validação	46

9	PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO JS	50
9.1.	Roteirização do Conteúdo Educacional.....	50
9.2.	Aplicação do <i>Hand Talk</i>	53
9.3.	Edição na ferramenta <i>CapCut</i>	54
9.4.	Criação de vídeos temáticos e inserção na plataforma <i>Youtube</i>	55
9.5.	Versão final: <i>Kahoot</i>	55
10	APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	57
10.1.	Etapas para Tabulação de Dados	57
10.1.1	<i>Pré-Teste</i>	57
10.1.2	<i>Pós- Teste</i>	60
10.1.3	<i>Teste de reação</i>	60
10.2.	Discussão de Resultados.....	61
10.2.1	<i>Informações sobre o perfil dos alunos</i>	61
10.3.	Experimento	65
10.3.1.	<i>Aplicação de Experimentos</i>	65
10.3.2.	<i>Etapa 1 (um) do Experimento</i>	65
10.3.3.	<i>Avaliação do instrumento (Teste de Reação)</i>	67
10.3.4.	<i>Relevância</i>	69
10.3.5.	<i>Confiança</i>	70
10.3.6.	<i>Satisfação</i>	71
10.3.7.	<i>Atenção</i>	72
10.3.8.	<i>Etapa 02 do experimento</i>	75
10.4.	Teste de Hipóteses	77
10.5.	Teste T de Student	77
11	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	79

APÊNDICE A- ENTREVISTA.....	90
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ...	93
APÊNDICE C- INSTRUMENTOS AVALIATIVOS	96
ANEXO A- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO E TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	102
ANEXO B- IMAGENS DA ESCOLA BILÍNGUE	105

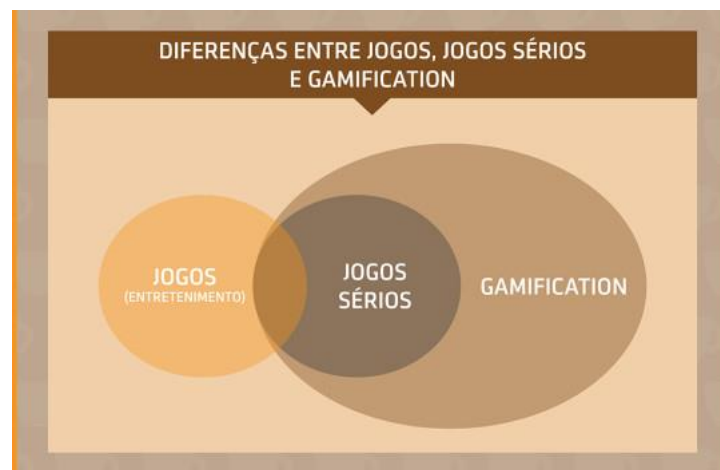
1 INTRODUÇÃO

Os *games* representam uma indústria de entretenimento em ascensão. Dados da *Newzoo* (2020), preveem que 2023 será um ano importante para o mercado global de jogos. Estima-se que, até o final de 2023 o número global de jogadores ultrapassará três bilhões, o que representa uma taxa de crescimento anual composto (2015-2023) de +5,6%. Em vista da grande popularidade, a indústria de jogos avança em recursos cada vez mais sofisticados e envolventes, atraindo jogadores de todas as idades.

Os *Serious Games*, do português Jogos Sérios (JS), constituem-se diferente dos *games*. Como afirmam Oliveira, Hounsell e Gasparini (2016) diferente dos jogos convencionais, os JS fazem parte de uma indústria com uma perspectiva que perpassa o mero entretenimento, uma vez que o eixo de sua proposta reside no caráter educativo.

A concepção de amalgamar componentes dos *games* em contextos de JS com uma ênfase educacional, é conhecida como gamificação.

Figura 1- Jogos, Jogos Sérios e Gamification
Fonte: Cassimiro, 2020¹



No que se refere à gamificação no processo educacional, o autor Fardo (2013, p.63) afirma que:

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que

¹ Disponível em: <https://espresso3.com.br/diferencas-entre-jogos-jogos-serios-e-gamification/>

a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável.

Inferimos que, a gamificação promove a junção de elementos comuns às práticas pedagógicas a elementos dos *games*, potencializando a capacidade de despertar o interesse dos indivíduos. Desde que, haja uma implementação assertiva visando o público-alvo desejado. Nestas condições, na perspectiva de Szczęsna et. al (2013, pag.312-318 apud Netto, 2014, p.66), “a transferência de conhecimento se torna mais atraente, ao mesmo tempo que a assimilação de conhecimento é facilitada graças a possibilidade de sua visualização e dos múltiplos sentidos”. A gamificação e os JS despontam como ferramentas promissoras no campo da educação, com um potencial para abordagens inovadoras e eficaz para engajar e motivar os alunos em diversos campos do conhecimento acadêmico.

Para Batista *et al.* (2023) os recursos didáticos variados e sustentados nas tecnologias podem contribuir com alunos de diferentes áreas do conhecimento. Ao enveredar no contexto de alunos surdos, tais recursos devem contemplar as especificidades da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Para tanto, o presente trabalho visa explorar através do véis semiótico, a aplicação da gamificação e dos JS como estratégias educacionais para alunos surdos, assim como analisar seus impactos e benefícios no processo de aprendizagem.

2 SEMIÓTICA

Cotidianamente, a sociedade contemporânea se vê diante de uma elevada carga de informações, sejam novas ou corriqueiras, e está sujeita a enfrentar processos de comunicação dos mais díspares aos mais complexos. Em ambos os casos, se faz necessária uma construção de sentidos cognitivamente processados, gerando uma atribuição de significados. O campo de estudo que explora e organiza esses processos, é a semiótica. “A palavra Semiótica (originalmente *semeiótica*) vem do grego antigo, onde *seméion* significa signo” (Nöth & Santaella, 2021, p.01).

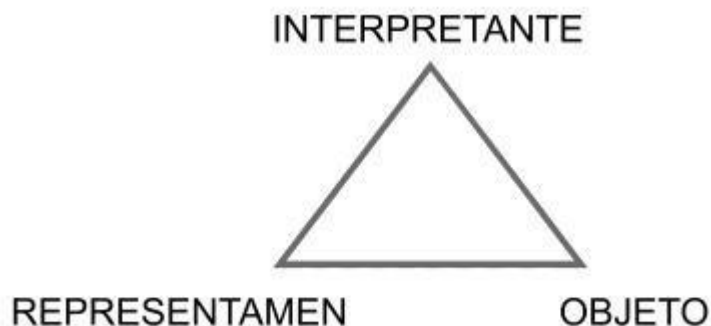
O signo é explicado por Martine (1994) como algo dotado de materialidade e que nós o percebemos por meio dos nossos sentidos. Podemos vê-lo (um gesto, uma

cor, um objeto), podemos ouvi-lo (ruído, música, linguagem articulada), sentir o seu aroma (perfume, fumo etc.) além de poder tocá-lo ou mesmo degustá-lo. Porém, o elemento a qual percebemos por nossos sentidos possui um significado distinto, esta é a particularidade do signo: estar tangível para denotar, atribuir significância a algo ausente.

Os autores Nöth e Santaella (2021) defendem a Semiótica como uma ciência transdisciplinar que se propõe a estudar os signos e suas aplicações. Os autores a segmentam em dois ramos, geral e aplicada, uma (geral) oferece modelos gerais do signo e dos processos comunicacionais e de significação para ciências específicas (ex: biologia, linguística, estudo das mídias etc.) enquanto a outra (aplicada) se encarrega de estudar os signos na vida social e cultural humana, de espécies não humanas e da natureza inanimada.

Para Peirce (2000), a semiótica possui divisões básicas dos signos: a) representamen- um signo que representa algo para alguém (uma palavra escrita, uma imagem ou gesto; b) interpretante- ao signo criado denomina-se interpretante do primeiro signo; e c) objeto- o signo representa algo para o objeto, a ideia, o conceito ou entidade que o signo representa.

Figura 2- Relação entre signo, objeto e interpretante
Fonte: Gallo e Garone (2018)²



Do ponto de vista do objeto há uma subcategoria tricotômica: é a segregação entre Ícone, índice e símbolo. Em sua obra “Manual da Semiótica”, os autores Fidalgo e Gradim (2005) os referem como:

Ícone é o signo que se relaciona ao seu objeto por possuir uma qualquer semelhança com este, quer esse objeto exista ou não. Podem ser ícones as imagens, as fotografias, mas também os mapas, os diagramas e as

² Com base na obra “**Semiótica Aplicada**” de Santaella (2005)

metáforas, que apresentam uma semelhança estrutural com o que significam. O Índice é o signo que se refere ao seu objeto por uma relação real, “sendo realmente afetado por ele” [...] Deícticos, o gesto de apontar, um cata-vento, nomes próprios, sintomas, são tudo exemplos de índices [...]o signo que se refere ao objeto que denota em virtude de uma lei toma o nome de Símbolo e essa lei ou regra geral faz com que o símbolo seja interpretado como referindo-se ao seu objeto. São símbolos todos os nomes da linguagem, uma bandeira de um país, o crescente ou a cruz simbolizando o Islão ou o Cristianismo etc. (Fidalgo; Gradim, 2005, p.159)

O símbolo, segundo Meira et. al (2017), é um signo que existe por uma regra, este pode ser ou não convencionado. Se refere aquilo que pode concretizar a ideia ligada à palavra, ainda assim se trata de uma relação arbitrária. Desta forma, a arbitrariedade pode não ter uma semelhança visual óbvia com o conceito que representa.

Um exemplo prático de análise semiótica está na obra de Oliveira e Vale (2017) as autoras fazem uma análise da primeira edição da História em Quadrinhos (HQ) na Coleção Histórica Marvel (2012): Capitão América. As autoras observam o forte teor ideológico intrínseco à HQ, indicado primeiramente pelo traje de Capitão América, uma das características mais notáveis. O traje é totalmente baseado na bandeira norte-americana, um elemento ideológico introduzido no personagem, para evidenciar e influenciar os leitores quanto ao patriotismo. Na bandeira, cada cor possui um significado, a saber: a cor azul representando a justiça e perseverança; o branco representando a pureza; e o vermelho representando o valor e a resistência, todos estes adjetivos característicos do herói da HQ.

O quadro 1 representa os símbolos classificados conforme o canal perceptivo:

QUADRO 1. Símbolos classificados conforme o canal perceptivo.
Fonte: Nöth e Santaella (2021)

<i>Canal perceptivo</i>	<i>Exemplos</i>
Visual (ou ótico)	Imagens, esculturas, mercadorias, palavras escritas
Auditivo (ou acústico)	Palavras de linguagem oral, gritos, música, buzinas, sirenes
Tátil	Palavras “escritas” em braile, beijos, abraços
Olfativo	Cheiro de flor, café, pão fresco, carne assada, perfume
Gustativo	Paladar doce, ácido, amargo, sabor de vinho etc.

Esta pesquisa buscou compreender os processos semióticos com foco, principalmente, no que se refere ao canal perceptivo visual. Foram investigados os aspectos semióticos já presentes na Libras, bem como buscamos elementos de cenários, avatares com expressões faciais e outros elementos visuais com foco na produção de mensagens visuais perceptíveis e interpretáveis pelos usuários surdos.

Outrossim, neste trabalho buscamos explorar conceitos teóricos da semiótica de Charles Sanders Peirce e conceitos semióticos de Ferdinand de Saussure, ambos valiosos para compreensão da linguagem e comunicação. Encontramos em Fidalgo e Gradim (2005) que a semiótica de Pierce é presumivelmente o aspecto de seu pensamento mais estudado dos últimos anos. Os autores afirmam que “Saussure e Pierce são respectivamente os representantes máximos das concepções de signo referidas”.

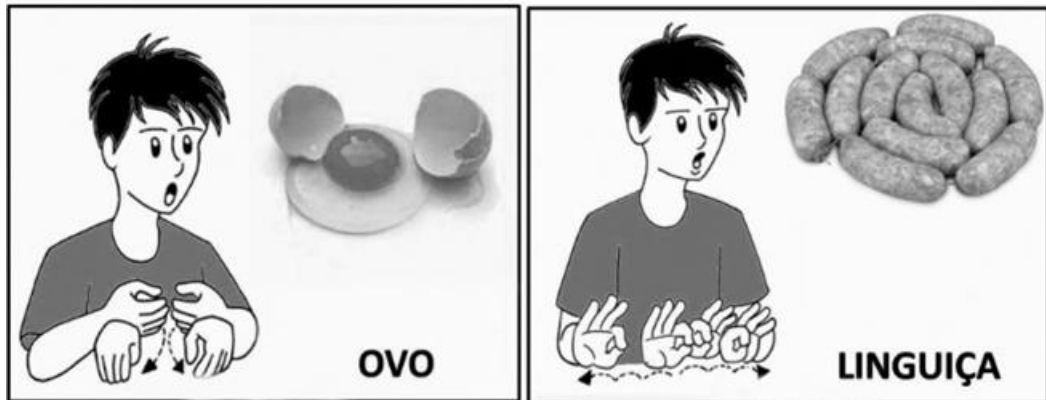
2.1. Semiótica e Educação de Surdos

Como afirmam Meira *et al.* (2017), a teoria de Charles Sanders Pierce sobre semiótica se fundamenta em uma concepção triádica que se categoriza em Primeiridade, secundidade e terceiridade. A Libras é caracterizada pelo uso de sinais nos processos comunicativos e a iconicidade³, característica da semiótica, se evidencia em alguns dos sinais. Os autores exemplificam componentes como o sinal de ‘ovo’ (movimento de quebrar o ovo) e o sinal de linguiça, onde os objetos são iconicamente representados como mostra (Figura 3), promovendo uma fácil assimilação.

Figura 3- Sinais em Libras

Fonte: Revista Educação Especial em Debate | v. 5 | n. 9 | p.31| jan./jun. 2020

³ Conceito de ícone discutido na seção 2.



Devemos considerar que, para uma determinada cultura, uma representação de um objeto pode ser icônica enquanto para outras culturas pode não haver a mesma interpretação, ou seja, o que para uma cultura é um sinal icônico para outro este pode ser arbitrário (pois o objeto representado não lhe é familiar). Por conseguinte, a iconicidade dos sinais está intrinsecamente ligada ao meio cultural onde se manifesta.

Partindo dessa premissa, é importante ressaltar que a Libras, assim como outras línguas, sofre alterações advindas do regionalismo. Por exemplo, o sinal para a palavra “gravidez” se encontra indexado no Dicionário Capovilla *et al.* (2017) em três formas. Para Constâncio (2022) a representação da figura 4, se trata de um sinal pantomímico⁴. Nota-se a semelhança entre a mulher em seu estado de gravidez e o sinal, pois o sinalizador simula o ventre protuberante e ressaltado.

Figura 4. Sinal de GRAVIDEZ com representação pantomímica
Fonte: Capovilla et al. (2017, p. 1423).



⁴ “seriam aqueles que, ao serem realizados como uma reencenação, assumem de forma realista o que está sendo representado” (Constâncio, 2022, p. 40).

Na figura a seguir veremos o sinal para a mesma palavra, sem a presença da iconicidade. Desta vez, a imagem da mulher grávida não tem uma relação direta com o sinal em Libras. A arbitrariedade se apresenta na língua de sinais, em forma de sinais arbitrários, que não possuem relação com o objeto a que se referem. Ressaltando que assim como outras línguas, a Libras possui um alto nível de complexidade, não devendo ser simplificada ou resumida a representações pantomímicas.

Figura 5- Sinal de GRAVIDEZ sem representação pantomímica

Fonte: Capovilla et al. (2017, p. 1422)



Para além da Libras, a semiótica se manifesta também de outras formas. No que se refere a jogos digitais, é de suma importância considerar os aspectos semióticos envolvidos na experiência visual. Segundo Argolo *et al.* (2013), podemos verificar que a intencionalidade está intrinsecamente ligada à aplicação da semiótica aos objetos de aprendizagem em hipermídias. Ainda segundo os autores, trata-se de uma identificação própria de seu modo de ser, a relação objeto e imagens e a forma como se estabelece essa relação, possibilitando potenciais interpretações e interpretações de fato. Tais abstrações derivam das características da imagem como: cores, luzes e outros caracteres.

Ao engendrar uma hipermídia formada por diversas informações, o objeto derivado se torna um conjunto de signos, que se constitui como um novo signo. Para Barna (2015, p. 72):

A semiótica enquanto ciência que estuda todas as linguagens, caracteriza-se como instrumento primordial da análise dos processos de comunicação dos

games e dos seus aspectos na qualidade de mídia. Os games enquanto linguagem emergente, interativa e híbrida que possuem a capacidade latente de criar e agregar novos e antigos processos de linguagem, encontram na semiótica um preciso instrumento de análise.

Como apontam os autores Fernandes e Reis (2020, p. 35), “[...] a mediação semiótica permite ao surdo ir além de sua limitação sensorial para desenvolver os processos superiores, baseados nas suas experiências visuais [...]”. Esses aspectos visuais e o dinamismo da prática dos jogos fomentam uma maior interação do aluno, ampliando sua compreensão e participação ativa em atividades educacionais.

A prática dos jogos e seus aspectos semióticos objetivam não apenas alcançar os alunos surdos, mas auxiliar no aprendizado mútuo de surdos e não surdos, promovendo a inclusão e aproximação desses grupos. Tendo em vista que, os jogos podem estimular a aproximação e interação eficaz entre esses dois grupos. Segundo o autor:

A possibilidade de trazer o jogo para dentro da escola é a oportunidade de pensar a educação numa perspectiva criadora, autônoma e consciente. Isso significa que a escola deve ir além de seu trabalho profissional didático, promovendo programas que possibilitem essa inter-relação de crianças surdas e indivíduos ouvintes e compreendendo que os aspectos da visualidade são de grande importância quando se trata de alunos surdos. (PEIXE *et al.*, 2010, p. 12)

Segundo Silva (2016), a prática de jogos foi pensada como algo prejudicial aos jovens por muito tempo, uma vez que essas pessoas “desperdiçariam” muito tempo e energia envolvidos nessas atividades. Hoje, partindo do conceito de gamificação, isto pode ser visto como uma vantagem potencial ao trazermos para o ambiente educacional mecanismos digitais engajadores.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aprendizagem é uma constante na experiência humana. Desde o aprender a falar as primeiras palavras até aprender a olhar para os lados antes de atravessar a rua, aprender a fazer cálculos, formular frases ou ainda ler e interpretar textos.

De acordo com Schirmann *et al.* (2019), o desenvolvimento humano se dá em fases, como afirma a teoria piagetiana. Para Piaget (1964) o desenvolvimento cognitivo do indivíduo é caracterizado por diferentes estágios ou fases nos quais

subsistem subfases e nesses processos ocorrem mudanças qualitativas no pensamento e compreensão dos símbolos.

O processo de aprendizagem, por vezes, necessita da intervenção de pessoas mais experientes e capazes para auxiliar um sujeito a aprender algo. Docentes agem na mediação entre aluno-conhecimento, provocando o aluno a aprender a partir dos seus próprios questionamentos, os conduzindo à construção de conhecimento através de mecanismos didáticos organizados pedagogicamente. Para Sasseron (2015), entre outras funções, a escola é um ambiente para enriquecer culturalmente aqueles que o frequentam, pois congrega diferentes culturas e pessoas com diferentes vivências, realidades e que são socialmente distintas. De acordo com a LDB n 9.394/1996, (2020):

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

A exploração do uso de ferramentas digitais como recursos didáticos pode se configurar em um passo importante para uma sociedade que almeja avanço tecnológico. O JS, por sua vez, é um exemplo de artefato didático, em formato digital, que propicia a exploração de determinado conteúdo ou componente curricular visando promover a aprendizagem durante o uso do jogo.

3.1. História da Educação de Pessoas Surdas No Brasil

De acordo com Strobel (2009), os surdos vêm de uma história de superação das barreiras do segregacionismo e discriminação. Segundo Mori e Sander (2015) a história da educação de surdos no Brasil tem início por volta de 1857, meados do Brasil imperial, e se estende aos dias atuais. Os autores afirmam ainda que, antes de 1857, a história remonta inúmeros relatos de atrocidades cometidas contra aqueles que nasciam com alguma deficiência. Gesser (2009) corrobora, ao afirmar que os surdos eram privados de se comunicarem na sua língua e até “castigados” por conta disso. Fato que se comprova pela sinalização ter sido considerada como “código secreto” por ser usada às escondidas devido à sua proibição. Ernest Huet, um professor surdo francês, chega ao Brasil em 1855, a convite de Dom Pedro II, com o

objetivo de fundar uma escola para surdos. Huet se tornou peça fundamental para a educação de surdos no Brasil e, em setembro de 1857, foi fundado o Colégio Nacional para Surdos-Mudos⁵, hoje conhecido como INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos), sediado no Rio de Janeiro.

Durante essa trajetória, um fato histórico abalou a comunidade: o Congresso de Milão realizado na Itália, ocorrido em 1880, onde “foi feita uma votação proibindo oficialmente a língua de sinais na educação de surdos” (Strobel, 2009, p. 33). A iniciativa adotada pela votação em Congresso tinha por objetivo tornar obrigatório o método de oralização de surdos e extinguir a língua de sinais. A realidade foi retratada em uma HQ, como mostra a figura 6, na história um personagem chamado Marcelo perpassa através das cenas, as principais épocas históricas até aos tempos atuais. Por fim, ele destaca a importância da comunicação pela língua de sinais e aproximação com a cultura surda⁶.

Figura 6- HQ " O congresso de Milão"
Fonte: Almeida e Cezar (2018)



Apesar dos desafios de uma longa e sofrida batalha, os direitos e as necessidades das pessoas surdas começaram a ganhar cada vez mais visibilidade e reconhecimento, principalmente com a introdução da língua de sinais.

⁵ Termo hoje em desuso pela Comunidade surda.

⁶ Cultura surda é o jeito de o sujeito surdo entender o mundo e de modificá-lo a fim de se torná-lo acessível e habitável ajustando-os com as suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas e das “almas” das comunidades surdas. (Strobel, 2008, p.30)

“Por lei, a Libras passa a ser a língua de instrução dos alunos surdos e a língua das comunidades surdas brasileiras. A língua portuguesa deve ser estudada para ser lida, interpretada e escrita por parte dos surdos, porém, não falada” (Mori e Sander 2015, p.8). Por sua vez com a adesão à língua de sinais, os surdos começaram a ser introduzidos no sistema educacional.

A incorporação da Libras no currículo escolar tem sua origem nas Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que “estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências” Brasil (2000).

Em nosso país, atualmente, também vigora o decreto nº 5.626/05: “ [...] Para os fins deste Decreto, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras” (Brasil, 2005). Esse decreto foi um avanço significativo para a comunidade surda brasileira. Desta forma, entende-se a Libras como a língua natural dos surdos, pelo seu caráter visual e icônico, que permite a interação tanto entre surdos quanto com surdos e ouvintes bilíngues, o que viabiliza as relações interpessoais e o acesso aos processos especializados de ensino e de aprendizagem.

A BNCC dispõe em uma das dez Competências Gerais da Educação Básica, a importância de utilizar das diferentes “linguagens” para se expressar e partilhar informações e cita a Língua Brasileira de Sinais. Visando desenvolver os conhecimentos, habilidades e as atitudes dos estudantes, a competência 04 (quatro) abaliza que os estudantes devem:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (Base Nacional Comum Curricular, 2017, p. 9)

3.2. Educação Bilíngue

De acordo com Perlin e Strobel (2008), a educação bilíngue é sustentada no pressuposto de que o aluno surdo deve acessar duas línguas no contexto escolar. As autoras ainda afirmam que, na proposta de bilinguismo, as crianças surdas devem ter

um contato inicial com pessoas fluentes na língua de sinais, quer sejam seus pais, professores ou outros. Quadros (1997) sugere que crianças surdas filhas de pais surdos e crianças surdas filhas de pais ouvintes apresentam diferenças em desempenho acadêmicos, comprovadamente, filhos de pais surdos demonstram um melhor desempenho. A razão segundo a autora é a existência de *input*⁷ comum entre os pais e a criança de uma língua nativa.

Para Quadros (1997) é inquestionável, na literatura, a importância do *input*. Para a aquisição de uma língua, são necessários o *input* auditivo (ouvir) e visual (ler). no caso do aluno surdo adquirindo entendimento da Língua Portuguesa (LP), o *input* visual dessa língua é fundamental. O ensino em uma escola bilíngue contempla os quesitos de uma educação bilíngue, pois reconhece a Libras como língua natural ou primeira língua (L1) a ser falada e ensinada aos alunos e a LP como segunda língua (L2) na sua modalidade escrita.

Carvalho *et al.* (2020) reforçam que existe um consenso entre pesquisadores da educação bilíngue, no que se refere à necessidade de aprender a LP como segunda língua, pois os estudantes devem conhecer a língua oficial da nação, além de terem acesso ao capital produzido pela humanidade que, majoritariamente estão disponíveis, no caso do Brasil, em Língua Portuguesa.

Desta forma, o conceito “bilíngue” parte do pressuposto que as instituições de ensino utilizam a L1 e a L2 em seus processos educacionais. Em 2021, foi promulgada a Lei 14.191 que reza:

Art. 60-A. Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos.(BRASIL, 2021)

Alinhando-se com a lei supracitada, foi elaborada a Proposta Curricular da Educação Especial (PCEE) da cidade de São Luís- MA da qual dispõe que:

“A metodologia de ensino para estudantes surdos ou com deficiência auditiva adotada pela rede de ensino municipal de São Luís baseia-se na proposta educacional bilíngue, que consiste em reconhecer a Língua Portuguesa como

⁷ “É a linguagem oferecida para o estudante por falantes nativos (ou por outros estudantes)”. Quadros (1997, p. 86).

segunda língua (utilizada na modalidade escrita) e a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como a primeira. Assim, as duas línguas permeiam o contexto educacional, exigindo que procedimentos metodológicos sejam ressignificados de modo que atendam às especificidades linguísticas dos estudantes surdos ou com deficiência auditiva.” (Proposta Curricular da educação Especial, 2023, p.37).

A PCEE afirma ainda que a Escola Municipal Bilíngue se justifica diante da necessidade de aquisição da Libras pelas crianças surdas, considerando que a maior parte desse público nasceu em famílias onde os pais são ouvintes e, a princípio, uma boa parte deles não são fluentes em Libras.

Ao acessar uma escola bilíngue, o indivíduo irá conviver com outros usuários da Libras e com professor fluente, proporcionando um ambiente enriquecedor para o desenvolvimento global do aluno e, portanto, facilitando o processo de aquisição da língua. A criança estará apta a desenvolver competências que se baseiam em documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁸, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)⁹, dentre outros, tendo acesso aos conteúdos curriculares.

3.3. Jogos e Educação

Dados do IBOPE (2020) ressaltam que, no Brasil, mais de 60% dos usuários de internet jogam games e, em média, 30% deles passam entre uma e duas horas diárias jogando videogames. A mesma fonte mostra que o Brasil, no ano de 2020, ultrapassou até mesmo EUA e Canadá, que estavam respectivamente com 59% e 58% de jogadores que empregam entre uma e duas horas diárias jogando. Esses dados apenas confirmam a popularidade dos games e a capacidade de envolver os seus usuários.

Relacionar os jogos à educação é de uma linha tênue, haja vista que o jogo não deve visar o mero entretenimento, sendo assim, o Jogo Sérioso é uma alternativa

⁸ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p.7.)

⁹ Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. (BRASIL, 1996). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 09/11/2023

viável para esse fim. De acordo com Herpich *et al.* (2014), os Jogos Sérios tendem a proporcionar uma experiência mais concreta, via contato mais direto, com o conteúdo didático. Segundo esses autores, pode ser utilizado em adição com as aulas teóricas, sendo uma ferramenta a mais para auxiliar na construção de conhecimentos. A partir dessa premissa, é necessário compreender, na prática, como um jogo de caráter educativo é desenvolvido e aplicado no contexto escolar.

Almeida (2019) esclarece que o objetivo do JS é primariamente educar, mas o autor ressalta que isso não significa que JS não devem entreter, visto que o entretenimento é uma característica intrínseca aos jogos. Desta forma, podemos inferir que o JS não deixa de ser um jogo em si e que também carrega o objetivo de ensinar. Sendo assim, para afirmar categoricamente que um JS foi desenvolvido, deve-se determinar um objetivo claro e específico, ou seja, o que queremos que o aluno aprenda com ele.

No sentido da Educação Ambiental (EA), Bento e Thomaz (2013) destacam os benefícios que ela oferece para a integração de pessoas com deficiência, pois ela fomenta a interação entre os participantes, contribuindo para elevar a autoestima de cada indivíduo envolvido.

Para Souza (2020):

Ações desenvolvidas no espaço escolar devem ser estimuladoras de sustentabilidade local e regional interferindo diretamente nos aspectos sociais e culturais. A educação deve cumprir o papel de mediadora no processo de construção da cidadania responsável, na consciência coletiva de finitude dos recursos e na urgência de se conhecer os potenciais naturais da sociedade.

Considerando isso, a promoção da EA como um meio de inclusão ganha destaque, pois é uma área que merece maior atenção, fomentando a criação de uma consciência e sensibilidade ampliadas nos indivíduos, tanto em relação à diversidade natural quanto à diversidade humana.

4 MÍDIAS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO

O uso das ferramentas digitais no contexto educacional mostra-se como um campo de estudo em potencial, tendo em vista o advento das TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). Para Nunes, 2013, p. 23-24:

As tecnologias de informação e comunicação estão alterando a relação entre ensinar e aprender. Abrem novos horizontes e oferecem aos educadores a possibilidade de utilizar diversas ferramentas que podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem, tornando o ato de aprender mais interativo, concreto e cooperativo.

Contudo, as mídias digitais revolucionaram a forma como as pessoas se conectam com o mundo e consomem conteúdo. Nesse sentido é essencial que os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, professores e/ou alunos usufruam dessas mídias na produção e retenção de conhecimento.

As hipermídias se constituem como um braço das mídias digitais. De acordo com Nunes (2013) as hipermídias se configuram como a união entre as características não-lineares do hipertexto e multimídia. Assim sendo, a autora ressalta que as hipermídias tendem a enriquecer as mídias comuns, agregando a elas interatividade. A interatividade por sua vez, conduz o usuário a tomada de decisões, tornando-o protagonista no contexto midiático.

A potencial relação entre hipermídias educacionais com gamificação produzem um grau de intencionalidade na produção de conhecimento. Como afirma Fardo (2013) a gamificação se constitui na produção de artefatos que se assemelham aos *games* e assim, tacitamente, o aluno produz conhecimento de forma eficiente e agradável.

4.1. Ferramentas digitais úteis para gamificação

A gamificação digital é, caracteristicamente, o exercício da construção de mídias digitais. Para os JS, trata-se da construção de mídias digitais interativas, nas quais o aprendente se envolve imersivamente no uso de um artefato tecnológico manufaturado em prol da aprendizagem. Há uma ampla variedade de recursos digitais para fins de edição de vídeos, criação de jogos, bem como *softwares* de tradução automática. Neste trabalho buscamos investigar ferramentas úteis que permitissem elaborar artefatos didáticos baseados em princípios de mídias digitais e que fossem de fácil acesso, de baixo custo ou custo zero e que atendessem às demandas pretendidas por parte de docentes eventualmente interessados em incluir JS em suas atividades didáticas.

4.2. Instrumentação

O processo de construção do JS inclusivo partiu da busca de instrumentos digitais disponíveis que pudessem ser combinados. Em um primeiro momento, buscamos por plataformas adaptáveis através das quais fosse possível modificar cenários, incluir conversações (adaptadas à Libras) e incluir desafios e acúmulo de conquistas em uma proposta didática apoiada por Jogos digitais. Dentro dos limites possíveis de busca, não foi possível encontrar uma ferramenta dotada de todas essas características, sendo necessário decidir por utilizar diferentes instrumentos e adaptá-los em uma única versão.

A primeira alternativa seria o uso do *storytelling* (Figura 7) como forma de roteirização. Buscamos uma plataforma onde houvesse a possibilidade de inclusão de diferentes cenários, balões de fala, avatares, expressões faciais e posturas corporais que pudessem ser alteradas e alternadas de acordo com o contexto. Os *storytellings* foram criados através da plataforma *Pixton*¹⁰ que, todavia, é voltada para ouvintes, ou seja, não há artefatos voltados à acessibilidade de surdos. Para solucionar a premente necessidade de acessibilidade, foram utilizados recursos da datilologia - Alfabeto Manual (AM) - da Libras. Uma etapa de testes foi elaborada na metodologia de desenvolvimento do jogo visando estudar a viabilidade do uso do Alfabeto Manual com indivíduos da comunidade surda, tendo em vista potenciais dificuldades na decodificação de palavras ou frases inteiras. Faulstich et. al (2023) vaticinam que o AM é um recurso bastante útil para suprir a carência de termos sem correspondência na Libras. De acordo com Faulstich et. al (2023) a Libras constitui-se numa língua visual-espacial, composta por movimentos, expressões corporais e faciais que são capturadas pela visão e cognitivamente processados pelos agentes comunicantes. Por outro lado, a Língua Portuguesa (LP) é uma língua oral-auditiva e majoritariamente predominante nos veículos de comunicação, nos grupos de conversa e conseqüentemente nas instituições de ensino. Desta forma, foi necessário intermediar tais interações através de recursos adaptados à Libras para que o indivíduo surdo conseguisse reter informações, conhecimentos, facilitando as

¹⁰ Disponível em: <https://app.pixton.com/#/edu/sign-up>. Acesso em: 21/11/2022

interações com ouvintes. Os protótipos iniciais são mostrados através das figuras, a figura 8 se trata do protótipo onde é utilizado o alfabeto manual.

Figura 7- *Storytelling* modelo
Fonte: *Pixton Comic*

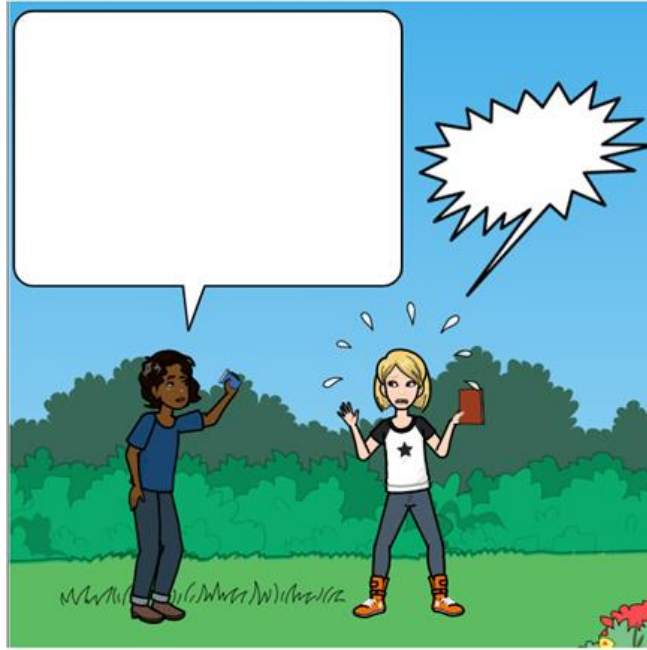


Figura 8- *Storytelling* adaptado ao Alfabeto Manual
Fonte: *Pixton Comic*



Atualmente podemos utilizar diversos aplicativos e sites especializados na tradução da LP para a Libras. Trata-se das denominadas Tecnologias Assistivas (TA)¹¹. Para Cardoso e Silva (2021), no que se refere à população surda, as TA se desenvolveram como parte das mudanças ocorridas na sociedade e no modo de comunicar-se.

Visando o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma busca por ferramentas populares, de baixo custo e de fácil acesso aos interessados. As buscas foram realizadas através do mecanismo de pesquisa *Google* e via leitura de trabalhos acadêmicos relacionados ao tema. De acordo com os critérios de popularidade, custo e acessibilidade, algumas foram selecionadas e testadas, tais como:

- **VLibras**: Uma plataforma de tradução em Libras que utiliza três avatares: um avatar adulto do sexo masculino, um avatar adulto do sexo feminino e um avatar infantil. Trata-se de um dos subprodutos da Suíte VLibras¹² que objetiva traduzir automaticamente conteúdos digitais (vídeos, áudios e/ou sentenças de forma escrita). O VLibras-Móvel versão 4.0.3 pode ser baixado gratuitamente na *Play Store*, sendo compatível com *Android* e *IOS*, possui uma tela inicial simplificada, que favorece a experiência do usuário. “O VLibras usa o sistema de glosa, que funciona como a representação intermediária na tradução automática entre o português (língua oral-auditiva) e a língua brasileira de sinais- Libras (língua espaço-visual)” (Serafim, 2019, pág. 32), o que garante uma tradução precisa e fiel;
- **Rybená**: O *software* de tradução Rybená está disponível para *download* na versão 3.0.14, através da *Play store* gratuitamente, sendo compatível com *smartphones* e *tablets*. De forma semelhante ao VLibras, também é capaz de traduzir automaticamente áudio ou sentenças de forma escrita. Conta com um avatar em 3D do sexo feminino, que executa a sinalização e expressões faciais inerentes à Libras;

¹¹ Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (CAT, 2007.c apud CARDOSO; SILVA, 2021, p.2)

¹² Disponível em: <http://www.vlibras.gov.br/>

- ***Hand Talk***: O aplicativo de tradução automática *Hand talk*, do inglês “conversa manual”, encontra-se disponível de forma gratuita na versão 3.4.14, compatível com aparelhos *Android* e *IOS*. O aplicativo possibilita a tradução de frases do português para a Libras. Segundo Anjos e Rodrigues (2009), o *Hand Talk* é um atrativo, um instrumento eficaz para transposição das barreiras linguísticas. O aplicativo utiliza algoritmos de inteligência artificial (IA) para interpretar os gestos da Libras e gerar a tradução em tempo real. No aplicativo encontramos dois avatares em 3D, Hugo e Maya, sendo possível escolher o avatar que deseja utilizar durante sua experiência no aplicativo. Para usar a ferramenta de tradução basta, na página inicial, clicar “tradutor”, como mostra a figura 9, em seguida o usuário digita a palavra ou frase que deseja traduzir, o aplicativo possibilita ao usuário visualizar as traduções em velocidade lenta, normal ou rápida, a depender de sua escolha e do seu nível de compreensão dos sinais. Semelhante ao VLibras e Rybená, para o caso de não desejar digitar as sentenças de forma escrita, é possível fazer a tradução utilizando a ferramenta de áudio disponível na tela inicial.

Figura 9- Interface inicial do aplicativo *Hand talk*
Fonte: Aplicativo *Handtalk*¹³



¹³ Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/aplicativo/>

Foi fundamental verificar a aplicabilidade dos softwares de tradução disponíveis. Como parâmetros de elegibilidade, consideramos os aplicativos que, em seu sistema de tradução, priorizassem a estrutura linguística da Libras, possuísem mais de um avatar e que também possuísem o mais elevado potencial de análise semiótica possível através do grau de expressividade facial e gestual de seus componentes.

4.3. Ferramentas para adaptação do jogo

Foram prospectadas ferramentas que estivessem disponíveis para criação de jogos com conteúdo educativo. A diversidade de soluções voltadas para essa finalidade impôs a necessidade de várias rodadas de testes e avaliações. Consideramos como critérios:

- i. o custo financeiro envolvido (preferencialmente com disponibilidade de funcionalidades gratuitas);
- ii. a disponibilidade operacional via internet (plataforma Web 2.0);
- iii. a possibilidade de desenvolvimento através do uso de dispositivos móveis;
- iv. a facilidade para interação para a implementação de jogos (considerando um perfil de usuário da área educacional com mínimos conhecimentos computacionais);
- v. a qualidade e grau de interatividade obtidos para os artefatos resultantes da implementação.

Destacaram-se as seguintes soluções:

- **Educa Play**¹⁴: uma plataforma criada para a elaboração de diversos recursos educativos multimídia e interativos;
- **Efuturo**¹⁵: funciona como uma rede social de conhecimento, ensino e aprendizado colaborativo que permite a criação de jogos educativos;
- **Word wall**¹⁶: do inglês [parede de palavras], é um *software* projetado para a criação de atividades personalizadas, em modelo *gamificado*,

¹⁴ Acesso em: 02/11/2022. Disponível em: <https://www.educaplay.com/>.

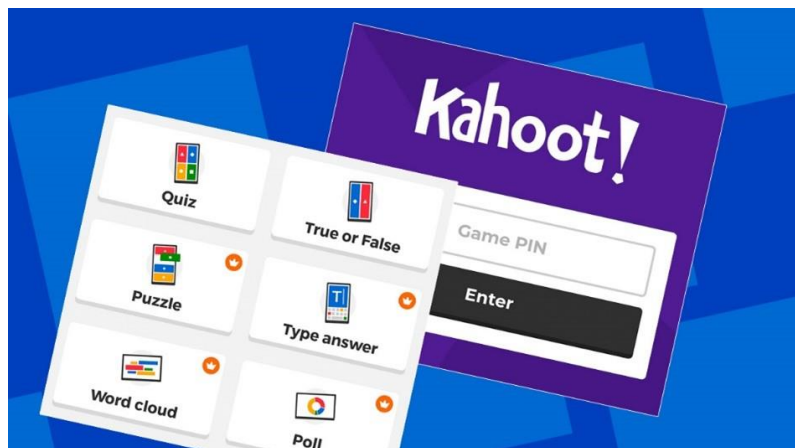
¹⁵ Acesso em: 02/11/2022. Disponível em: <https://www.efuturo.com.br/>

¹⁶ Acesso em: 02/11/2022. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/myactivities>

utilizando apenas poucas palavras. É uma ferramenta de fácil acesso e compreensão. Entretanto o jogo deve ser desenvolvido respeitando o nível de escolaridade dos alunos, sua faixa etária e os objetivos propostos.

- **Kahoot¹⁷**: é uma plataforma que possibilita criar jogos educativos interativos, jogar e compartilhar. Inclui modelos de jogos como: verdadeiro ou falso, quebra-cabeça, múltipla escolha etc. Para acessar basta cadastrar-se e selecionar uma das opções de conta. Possui planos gratuitos e pagos, os dois planos disponíveis para escolas são pagos, sendo os planos gratuitos limitados em suas funcionalidades.

Figura 10- Kahoot
Fonte: Kahoot, sd, online



O *Kahoot* foi escolhido por sua simplicidade e capacidade de ser utilizado em qualquer dispositivo habilitado para *web*, conferindo grande vantagem para educadores e desenvolvedores, pois não precisam se preocupar com a incompatibilidade no formato. Outra vantagem é que a plataforma citada possui versão gratuita, o que torna seu uso economicamente acessível.

¹⁷ Acesso em: 02/11/2022. Disponível em: <https://kahoot.com/>

5 OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para a promoção da inclusão e da aprendizagem através do uso da Libras e identificar como os signos utilizados podem ser interpretados e compreendidos pelos alunos nos processos educacionais apoiados pelo uso de computadores.

5.2. Objetivos Específicos

- Compreender de que forma os JS podem contribuir para o ensino de ciências (conteúdo Educação Ambiental), destinado ao público surdo estudante de uma escola bilíngue;
- Verificar a efetividade da metodologia educacional baseada em JS dotada de elementos conceituais semióticos voltados a alunos surdos;
- Criar um roteiro que permita, aos profissionais da educação interessados em JS, o desenvolvimento de seus próprios JS personalizados.

6 JUSTIFICATIVA

O século XXI é marcado por mudanças nas tarefas desenvolvidas pelos seres humanos como a interação, comunicação, assimilação e velocidade de informações. Como ilustra Fardo (2013), a tecnologia digital, ao ser introduzida, modificou as atividades humanas em praticamente todas as áreas, um fenômeno denominado Cibercultura. De acordo com o autor, a comunicação se tornou instantânea e universal na era da Cibercultura e o ritmo de interações sociais é intensificado. Tais interações existiam antes mesmo da era da tecnologia digital em massa, mas os fatores que deram notoriedade à Cibercultura foram a velocidade e o alcance do compartilhamento de informações.

Do ponto de vista educacional, os jogos digitais foram aos poucos despontando como um meio auxiliar à produção de conhecimento por possuírem potencial apelo engajador junto ao público discente. Como disposto nas “Competências Gerais” elencadas pela Base Nacional Comum Curricular, o aluno deve ser capaz de:

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) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”. Base Nacional Comum Curricular, 2017, p. 9)

Segundo dados da SEGS¹⁸ (2019) mais de 60% dos brasileiros têm os jogos digitais como um hábito. De fato, os *games* possuem elementos que conseguem atrair adeptos e que tornam os jogos realmente um hábito, levando-nos a crer que tais elementos, se utilizados em outras áreas tais como a educação, podem gerar semelhante engajamento em seus usuários.

Oliveira, Hounsell e Gasparini (2016) argumentam que o Jogo Sérioso (JS), desde sua concepção, possui um propósito sério, diferenciando-os de jogos de entretenimento. Desta forma, ao desenvolvermos atividades didáticas que envolvam jogos digitais em formato de um JS, é esperado que os estudantes se envolvam de

¹⁸ Portal Nacional de Seguros de Seguros, Saúde, Info, Ti, Educação. Disponível em: <https://www.segs.com.br/info-ti/175970pesquisa-game-brasil-2019-mostra-quem-sa>

maneira mais voluntária e que, simultaneamente, passem a perceber valor nas atividades propostas.

Quando se trata de aprendizagem, as ferramentas e técnicas usadas podem contribuir positivamente com os objetivos do educador, desde que os objetivos estejam bem estabelecidos e a metodologia de ensino bem fundamentada. Para tanto é importante construir um ambiente de aprendizagem adequado, como definido por (SOUSA, 2005, p. 40), “ambientes que deixem o aluno à vontade para questionar, argumentar e tomar decisões”.

7 PROPOSTA EDUCACIONAL PARA ALUNOS SURDOS

Em 2009 surge o Atendimento Educacional Especializado- AEE, segundo Brito et al. (2023) o termo já havia sido utilizado na Constituição de 1988, Art. 208, inciso III, abordando o dever do Estado no que se refere ao atendimento especializado a detentores de “necessidades especiais”. Por conseguinte, o termo ganhou força após a aprovação da resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009. A resolução dispõe que o AEE “é oferecido de forma complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para a sua plena participação na sociedade” (Brasil, 2009, p.1)

De acordo com MEC (2019), alunos surdos estão inseridos no PNA (Política Nacional de alfabetização), conforme art. 6º, inciso VI – “que define como público-alvo da PNA os alunos das modalidades especializadas de educação”. As modalidades especializadas de educação incluem educação indígena, quilombola, do campo, educação especial e a educação de alunos surdos. Os alunos com surdez, por possuírem essa limitação sensorial, podem apresentar certa dificuldade para assimilação de conteúdo. A longo prazo, essa dificuldade pode causar déficits na aprendizagem e, por esse motivo, recursos que possam auxiliar nesse processo são desejáveis.

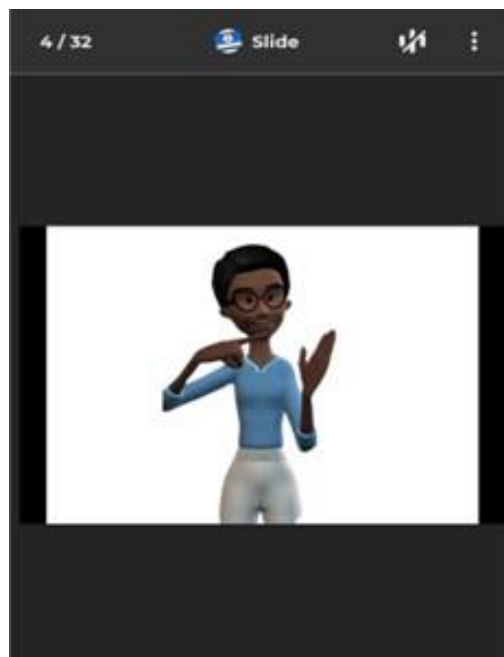
7.1. Mediação Semiótica

A mediação semiótica permite ao surdo ir além de sua limitação sensorial para desenvolver os processos de assimilação de informações, baseados nas suas

experiências visuais. Fernandes e Reis (2020) defendem que a semiótica compreende o estudo de eventos ligados à aprendizagem, devido ao seu potencial de aprimorar os processos de comunicação.

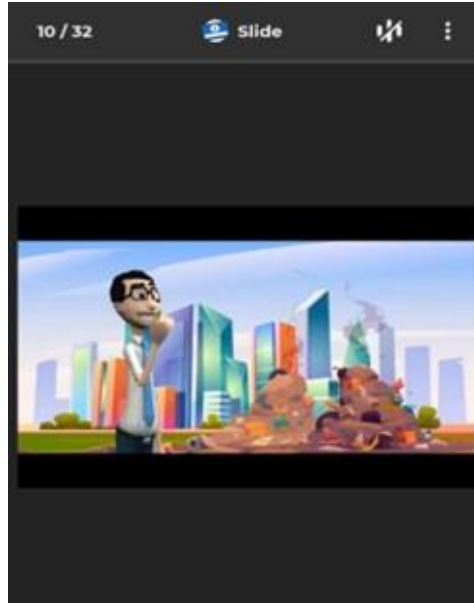
O JS desenvolvido nesta pesquisa buscou explorar a semiótica através: i) dos cenários escolhidos; ii) das expressões faciais e sinalização dos personagens que já são inerentes ao aplicativo de tradução escolhido; iii) do contraste de cores de fundo onde não há cenário; e iv) das roupas com cores mais neutras, com intuito de evitar o ruído semiótico.

Figura 11- Captura de tela aplicativo *Kahoot*
Fonte: Aplicativo *Kahoot*



A figura 11 ilustra a personagem sinalizando em um fundo branco em uma das primeiras cenas, no intuito de atrair o foco para a sinalização. Em outros cenários, foram utilizados fundos que contextualizam com o conteúdo abordado, buscando fazer o paralelo entre o cenário e a fala do personagem, como exemplifica a figura 12.

Figura 12- Captura de tela
Fonte: Aplicativo *Kahoot*



Através da aplicação dos experimentos elaborados nessa pesquisa, pudemos obter dados relevantes para o ensino de ciências para alunos surdos e que poderão embasar futuras pesquisas nessa área. É importante compreender que a intenção não é de substituir as metodologias já existentes, mas fomentar o emprego de metodologias suportadas por computadores nos processos educacionais, notadamente no campo da educação especial.

7.2. Pontes Informacionais

Pinto e Matias (2012) trazem uma breve discussão sobre o termo “Pontes Informacionais”. Os autores desenvolveram o conceito nos seguintes termos:

“Pontes conectam lugares, pessoas, tecnologias, redes, organizações, informações, registros do conhecimento e mundos. Pontes são meios, tangíveis ou intangíveis, que unem o real ou o virtual. Pontes virtuais, ou eletrônicas transportam o intangível, encurtam caminhos e aproximam as informações de seus usuários. São pontes informacionais. Pontes informacionais podem ser instrumentos de comunicação científica que nos dão rápido e facilitado acesso a estudos, pesquisas, tecnologias, modelos e conceitos ligados à Ciência da Informação”.

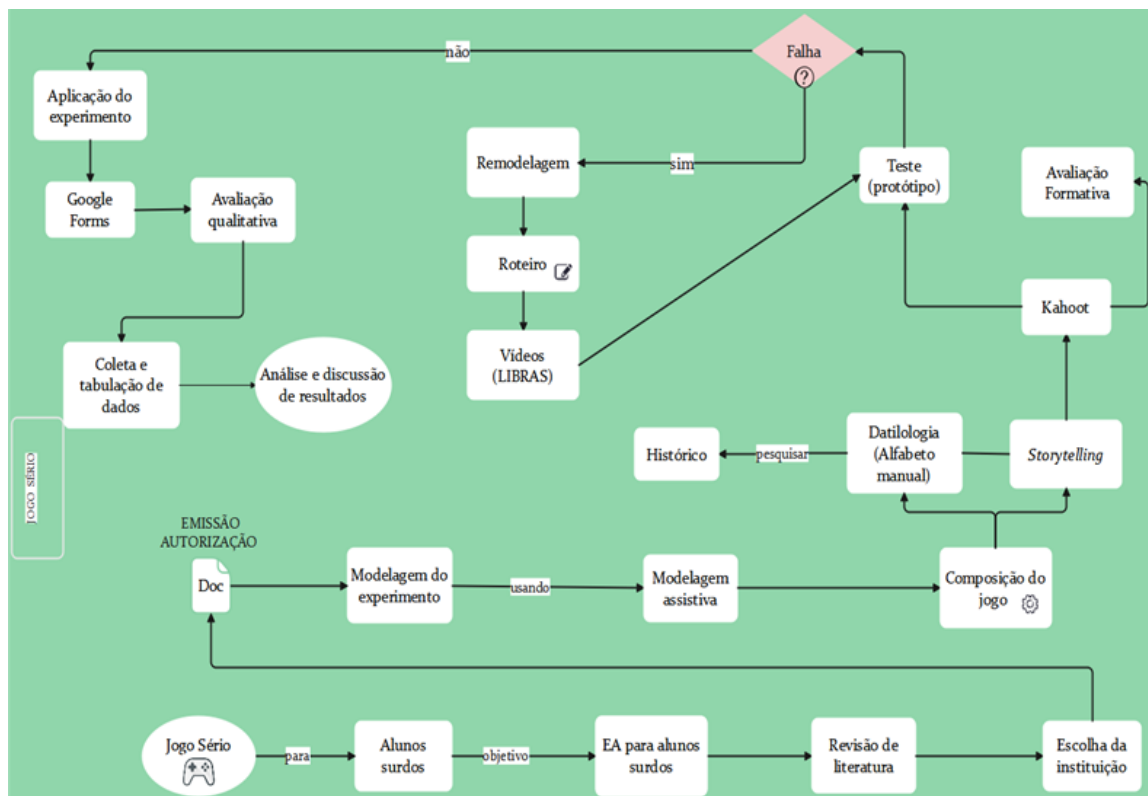
Neste trabalho, aplicamos os princípios de Pontes Informacionais. Desta forma, buscamos mitigar as limitações comunicacionais porventura existentes em função de lacunas de conhecimento dos alunos surdos quanto à língua Portuguesa e o arcabouço vocabular de cada indivíduo. Salientamos que uma metodologia de ensino

baseada na prática adaptada da leitura poderia contribuir para o enriquecimento de vocabulário, especialmente nos anos iniciais da formação, dos alunos surdos. A adoção de um artefato digital voltado para a inclusão de alunos surdos no processo educacional vai ao encontro dos princípios de Pontes Informacionais, uma vez que possibilitamos a criação de um meio de integração do mundo real formalizado (aquilo que cotidianamente entendemos como conceitos gramaticalmente aceitos pelos não surdos) e o mundo real, de fato, existente na mente dos alunos surdos.

8 METODOLOGIA

Este estudo se trata de uma pesquisa de caráter quali-quantitativa, no intuito de obter dados quantificáveis, bem como avaliação da qualidade das informações. Gatti (2004) aponta que pesquisas qualitativas e quantitativas não são postas e antagônicas, ao contrário, são complementares e oportunizam compreender melhor os fenômenos investigados. Esta pesquisa envolveu o desenvolvimento de um Jogo Sério para apoiar atividades didáticas. O artefato produzido foi aplicado a alunos de uma escola bilíngue inseridos na comunidade surda.

Figura 13- Diagrama representativo da metodologia adotada
Fonte: Autoria própria



Através do diagrama (Figura 13) é possível identificar as etapas de ideação, produção e experimentação do artefato produzido. É importante destacar a falha mencionada no período de produção, pois, a falha apresentada sinalizou as adaptações que precisavam ser realizadas para o produto.

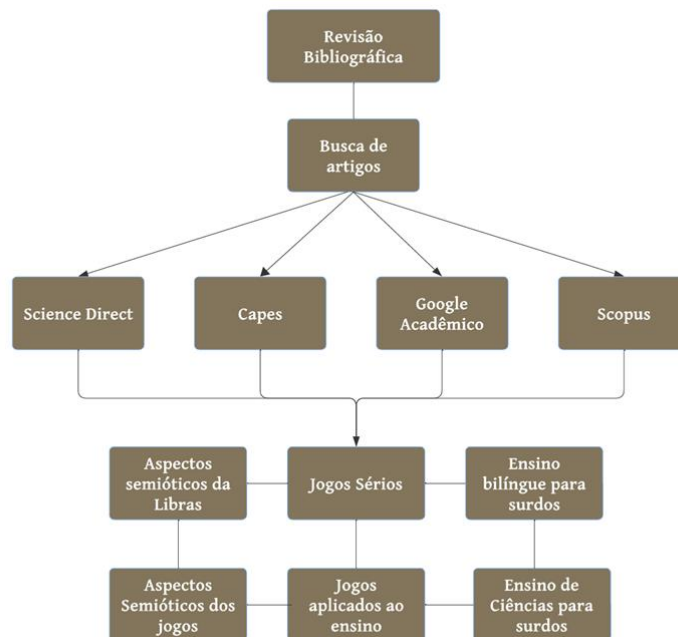
Isto posto, anterior à produção do artefato, uma série de decisões foram tomadas. Após a escolha do público-alvo e conteúdo didático, seguiu-se para a escolha da instituição. Ao fazer o levantamento das instituições em potencial, foi identificado um agravante, visto que, as instituições em sua maioria possuíam uma quantidade ínfima de alunos surdos, sendo que estes cursavam séries diferentes. Realizar a aplicação do experimento com alunos de diferentes séries não seria viável, tendo em vista que se trata de níveis instrucionais diferentes. Depois de uma busca determinada, conseguimos identificar a Escola Municipal Bilíngue, uma instituição especializada no ensino de estudantes surdos. Nessa escola, os alunos são organizados por séries, possibilitando assim a realização do experimento em um grupo de estudantes da mesma série.

Posteriormente, foi fundamental realizar uma entrevista na instituição, a fim de reunir informações a respeito da disponibilidade e interesse em participar da pesquisa. Além disso, através da entrevista foram reunidas informações sobre o perfil dos alunos. Para dar continuidade, foi realizada a modelagem do jogo (descrita na seção 9), visando as especificidades necessárias ao público-alvo. O protótipo inicial foi testado (teste realizado com sujeitos surdos), evidenciando falhas que comprometeriam seriamente a pesquisa. O passo seguinte foi corrigir as falhas e seguir para a aplicação do experimento. Após as correções, a versão final foi testada e aprovada. Por conseguinte, foi realizada aplicação do experimento (detalhada na seção 10).

8.1. Revisão da Literatura

Ao considerar a abrangência da proposta de pesquisa e os objetivos propostos, foram executadas as seguintes etapas:

Figura 14- Revisão bibliográfica
Fonte: Autoria própria



Esta etapa foi voltada especificamente aos jogos aplicados ao ensino de ciências, para a educação para surdos e para aspectos semióticos aplicáveis ao desenvolvimento de JS. Foram investigados textos e artigos científicos encontrados no Google Acadêmico, nas bases da Capes, no Science Direct e na Scopus com os seguintes descritores e suas combinações: Jogos sérios; jogos aplicados ao ensino; ensino de surdos; jogos para o ensino de educação ambiental; e aspectos semióticos dos jogos.

Ademais, como subsídio para auxiliar na parte educativa do jogo e na elaboração da aula, foram investigados a cartilha de Klein (2018) intitulada “Educação Ambiental: suas atitudes fazem a diferença” e o livro “Educação Ambiental na escola” de Conde (2016).

8.2. Roteiro de Entrevistas e Prospecções

Com foco em reconhecer o ambiente escolar e estabelecer critérios para a organização e realização do experimento, foi realizada uma entrevista com a coordenadora geral da instituição que será chamada de *Entrevistado(a)* como forma de manter a discrição a respeito do participante.

O questionário de 14 perguntas (Apêndice A) foi desenvolvido e subdividido em categorias, cada uma relacionada à uma área de interesse específica. A entrevista realizada com a coordenadora responsável da escola foi fundamental para traçar o perfil tanto dos alunos, quanto da instituição, bem como a frequência e os tipos de jogos utilizados na instituição para fins educativos.

8.3. Roteirização do Jogo Sérió (JS)

Nesta etapa do trabalho, nos dedicamos ao processo de roteirização do Jogo Sérió visando atribuir ao desenrolar das atividades didáticas uma forma coerente e controlada de interação com o usuário. A temática foi definida e elementos semióticos passaram a ser objeto de estudo, visando obter o melhor efeito cognitivo das mensagens expressadas. Foram combinadas ferramentas digitais para a criação de atividades personalizadas, em modelo *gamificado*, utilizando cenários e vídeos relacionadas ao conteúdo didático e observados os aspectos semióticos pertinentes. Considerou-se, neste estudo, verificar o potencial de aplicabilidade dos recursos de tradução automática, visando evitar lacunas no processo de comunicação presente no jogo, notadamente no que diz respeito à comunicação personagem-usuário e à interação entre os personagens.

8.4. Prospecção de Instrumentos e Procedimento de Validação

O principal passo dado nessa etapa foi a definição do *software* de tradução que permitisse aos pesquisadores explorarem o potencial semiótico das expressões faciais e a possibilidade de incluir cenários contextualizados ao jogo.

Uma mídia interativa não renuncia ao preceito de que mídias são um veículo de transporte da informação (mensagem). Desta forma, as ferramentas de roteirização e de implementação de Jogos Sérios exigiram avaliação criteriosa dos elementos de expressividade comunicacional. O princípio de Pontes Informativas foi considerado neste contexto em função das limitações apresentadas pelo público-alvo para o qual o artefato foi produzido (a mídia interativa). Observamos que os alunos possuem, como principal canal receptor para estabelecimento de comunicação, o seu córtex

visual, localizado no lobo occipital (Cruz, 2017). Disto decorre o interesse desta pesquisa na busca pelo entendimento da aplicabilidade de conceitos semióticos que permitam influenciar no engajamento dos estudantes utilizando Jogos Sérios e como estes conceitos se aplicam ao público-alvo desta proposta, visando contribuir para com os processos educacionais apoiados por computadores que envolvam alunos surdos.

Inicialmente pensou-se em uma proposta de modelagem baseada no Alfabeto Manual (AM) ou alfabeto datilológico da Libras. Após considerar a experiência dos usuários ao tentar decodificar frases formadas com o alfabeto datilológico, e reconhecendo que o seu propósito não é substituir todos os sinais em Libras, atestamos a inviabilidade da construção do jogo baseada no alfabeto datilológico.

Desta forma, optamos por não o utilizar em todo JS, apenas em partes estratégicas como por exemplo: nomes próprios dos personagens, nome de cidade e em alguns pontos como forma de ensinar ao aluno o sinal em Libras alguns termos relacionados à Educação Ambiental (EA). Tal decisão corrobora os achados dos autores Faulstich *et. al* (2023) que definem o alfabeto datilológico como artifício para expressar substantivos próprios, tanto quanto para suprir a ausência de sinais para termos sem correspondência na Libras e como forma de expressar termos de outras línguas. Tal fato, reitera sua importância, desde que utilizando-o dentro do contexto adequado. Daí, surgiu a necessidade de construção de Pontes Informativas que viabilizassem a integração dos alunos surdos no processo educacional de maneira mais assertiva.

Tendo em vista a necessidade de superar as insuficiências das linguagens em Libras e do Português sinalizado, decidimos pela produção de vídeos gravados em formato mp4¹⁹, empregando indivíduos fluentes na Libras para posteriormente editá-los e incorporá-los ao aplicativo *Kahoot*. Tal alternativa, em tese, seria capaz de dirimir apenas um dos problemas (incorporação da Libras ao jogo), mas dependia de recursos humanos e financeiros, inviáveis para sua produção nas condições em que esta pesquisa foi desenvolvida (sem financiamento ou apoio institucional). Outro fator que contribuía para o insucesso dessa alternativa era a limitação para escolha dos cenários presentes no jogo. Em face da inviabilidade das alternativas planejadas e

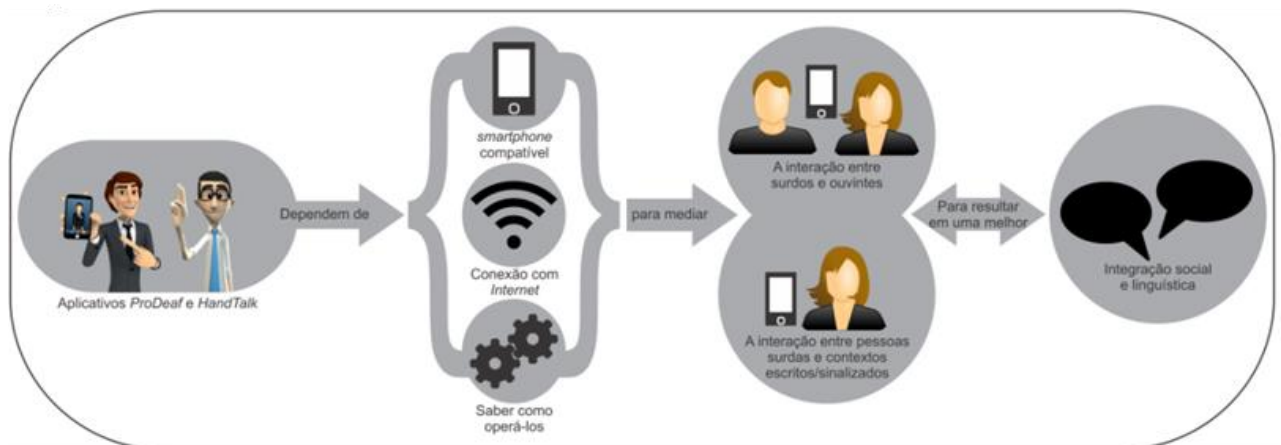
¹⁹ “O MP4 é um formato de ficheiro utilizado para armazenar conteúdo audiovisual”. Souza (2020, p. 29)

buscando trabalhos relacionados, concluímos que uma alternativa viável seriam os *softwares* de tradução automática de Libras.

Em um estudo de Corrêa et. al (2014), ocorreu a investigação sobre o uso de aplicativos de tradução, notadamente o *HandTalk* e o *ProDeaf*. A dinâmica desses aplicativos foi tabulada, como mostra a Figura 15, revelando o potencial de inclusão das ferramentas em âmbitos social e escolar. Nesse estudo, que tratou de ouvir surdos e ouvintes oriundos de um curso de formação continuada de professores, onde os participantes apontaram pontos positivos e negativos dos aplicativos de tradução.

Figura 15. Dinâmica dos aplicativos

Fonte: Novas Tecnologias na Educação | v. 12| n. 1 | p. 9 | (2014)



Majoritariamente, foram gerados apontamentos positivos, corroborando para aceitação das ferramentas, apesar de haver também apontamentos para oportunidades de melhorias.

Nesta proposta de pesquisa que desenvolvemos, todo o processo de construção do JS obedeceu a sequência demonstrada através da figura 16. O JS desenvolvido foi elaborado utilizando colaborativamente as ferramentas *Kahoot* junto ao *Handtalk*, além de outras ferramentas de apoio como o *Capcut* e *Youtube*, no intuito de proporcionar um ensino inclusivo. A finalidade é buscar inovação educacional e conhecimento na forma de ensino prático para alunos surdos.

Figura 16. Sequência construção JS

Fonte: Autoria própria (2023)



Em síntese, foram levantadas informações a respeito do perfil dos alunos, tanto do GE quanto do GC, considerando as duas etapas (ministração de aula e aplicação de JS).

Ademais, para a avaliação de reação após a aplicação das etapas, utilizou-se a Avaliação da Motivação Educacional (AVE), incluindo a análise do Coeficiente *Alpha* de *Cronbach* e os resultados referentes ao grau de (i) interesse, (ii) atenção, (iii) relevância e (iv) confiança outorgados pelos alunos a respeito da temática da EA.

Os dados observáveis coletados durante avaliação atribuída no *Kahoot* foram analisados, a fim de alcançar os objetivos de aprendizagem propostos. Os resultados analisados contemplam o desempenho dos alunos durante o experimento, assim como a eficácia da Libras utilizada no jogo. Outrossim, a abordagem utilizada busca avaliar se os resultados obtidos atingem as hipóteses levantadas nesta pesquisa e se foi capaz de contribuir para a construção do conhecimento através da tecnologia aplicada à educação no contexto de inclusão de alunos surdos.

Importante mencionar que a Língua Portuguesa não é a língua natural dos surdos, levando-nos a desconsiderar este método para elaboração dos questionários.

9 PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO JS

A construção do JS obedeceu a uma sequência lógica de etapas para sua implementação que coadunam com métodos e técnicas utilizadas na indústria de produção de mídias digitais. A seguir, apresentamos as etapas que foram realizadas na construção do artefato JS.

9.1. Roteirização do Conteúdo Educacional

A proposta do JS tem como proposta educativa, a construção de conhecimentos no que tange o conteúdo Educação Ambiental. A lei brasileira nº 9.795/1999 de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional da Educação Ambiental, desta forma conforme o art. 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Brasil, 1999).

A compreensão das questões ambientais como parte de um estudo e a promoção de atitudes de intervenção, como propõe a BNCC, apontam para o papel da escola, destacando a necessidade de um posicionamento e direcionamento de ações políticas no sentido da coletividade, no intuito da construção de alternativas para minimizar e desacelerar a degradação do meio ambiente a partir das realidades locais.

Como fase anterior à produção dos vídeos em Libras utilizados como instrumentos de comunicação junto ao público-alvo desta pesquisa, buscamos organizar, em formato de roteiro, a sequência lógica a ser apresentada durante o fornecimento das informações instrucionais: cenas, falas e questionários a serem reproduzidos no decorrer do jogo. A narrativa, que se passa com dois personagens “Tom” e “Maria”. Ambos os personagens são habitantes da cidade fictícia “Ecovila”. A temática escolhida como ideia central do conteúdo gira em torno da EA, sendo assim dividido em tópicos.

Figura 17. Slide 13 do Jogo S rio
Fonte: Captura de tela aplicativo *Kahoot* (2023)



Nos primeiros slides do jogo o personagem Tom apresenta Ecovila, em seguida, encontra a personagem Maria e inicia um diálogo que perdura até o final da narrativa, salvo em algumas cenas que mostram os personagens individualmente. Tom e Maria, começam a discutir questões relacionadas ao ambiente da cidade em cenários que denotam a polui o causada pelo descarte de lixo a céu aberto, bem como a polui o de rios causada pelo lixo. Os cenários de fundo são essenciais para contextualizar com as falas, como mostra a figura 17.

Os personagens abordam formas de redu o dos impactos ambientais, evidenciando formas de separar o lixo durante o descarte, facilitando o processo de reciclagem de materiais. Durante o diálogo, eles enfatizam que Ecovila, possui a política de coleta seletiva na cidade, desta forma há lixeiras de coleta espalhadas pela cidade. Tom e Maria ensinam qual a finalidade de cada lixeira de coleta seletiva, sinalizando o que cada cor representa e qual o tipo de material   passível de ser descartado em cada uma, como mostra a figura 18.

Figura 18. Lixeiras de Coleta Seletiva
Fonte: Capturas de tela do *Kahoot* (2023)



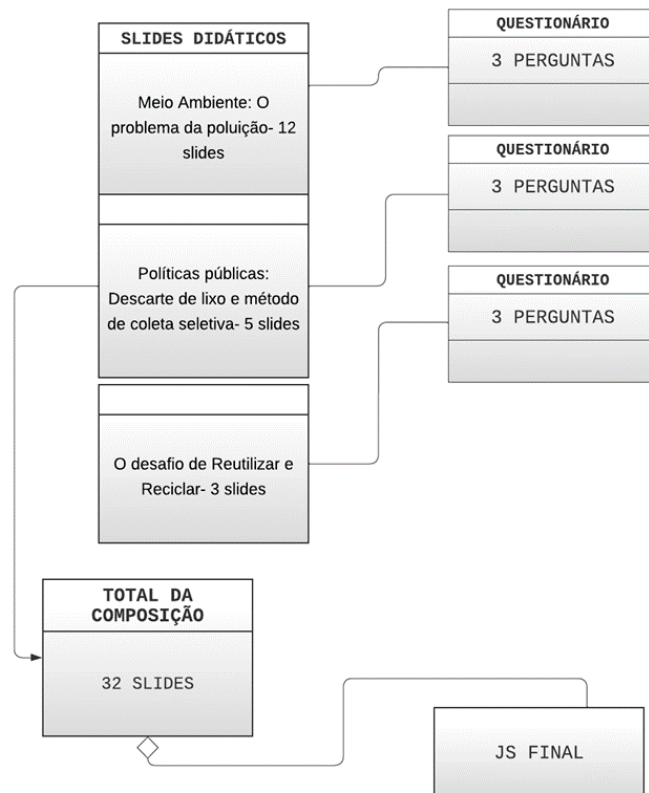
Vale frisar, que toda conversação dos personagens, bem como as cenas em que os personagens interagem diretamente com os usuários encontram-se em forma de vídeos sinalizados em Libras. O roteiro foi dividido em 04 (quatro) tópicos, sendo o primeiro eixo voltado à apresentação dos personagens e instruções sobre o jogo, conforme disposto abaixo:

- (1) Introdução e apresentação dos personagens;
- (2) Meio Ambiente: O problema da poluição;
- (3) Políticas públicas: Descarte de lixo e método de coleta seletiva;
- (4) O desafio de “Reciclar” .

A versão final do jogo ficou disposta da seguinte forma: 09 (nove) perguntas e 23 (vinte e três) slides didáticos compostos por vídeos em Libras, somando aos slides de introdução obtemos um total de 32 slides, ressaltando que as perguntas estão alocadas ao final de cada categoria.

Figura 19- Composição do jogo

Fonte: Autoria própria (2023)



9.2. Aplicação do *Hand Talk*

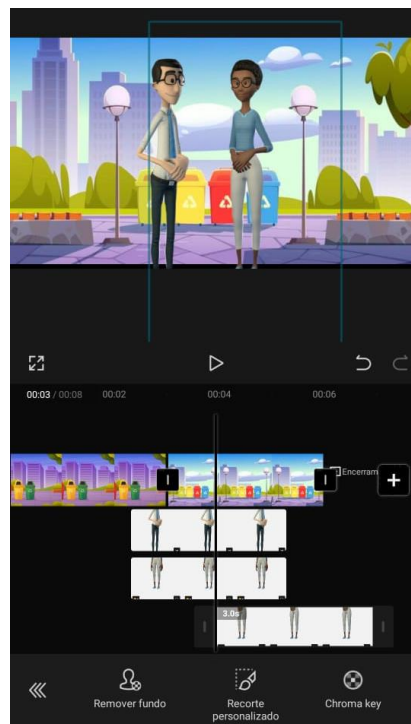
O *software* de tradução automática *Hand talk* foi utilizado na modelagem do JS como ferramenta de produção dos vídeos em Libras. Inicialmente criou-se um roteiro baseado no conteúdo didático pretendido no jogo. A narrativa, ou *storytelling*, compõe-se como parte fundamental da estrutura pretendida, onde pretendemos que os usuários da versão final do JS pudessem obter entendimento a partir de um contexto específico, composto pela interação entre mais de um personagem (possibilitando uma conversação). A conversação dos personagens ocorre em Libras, tendo em vista o público-alvo e a proposta da pesquisa. Como mencionado na seção 4.2, onde descrevemos o aplicativo, buscamos dar atenção a implementar facilidades na utilização de suas funcionalidades. Salientamos que houve preocupação relacionada à qualidade das traduções realizadas pelo software, tendo em vista as especificidades da Libras.

9.3. Edição na ferramenta *CapCut*

O *Capcut* foi utilizado como ferramenta de edição dos vídeos criados no *Hand talk*. Através do *Capcut* foi possível eliminar o fundo do vídeo original e adicionar o cenário desejado, conseguimos assim criar um ambiente visualmente coeso e imersivo para a narrativa, A ferramenta possibilitou a inserção dos dois avatares da história no mesmo ambiente, possibilitando diálogos e interações, como ilustrado na figura 20. Desta maneira, foi possível construir uma storytelling baseada no contexto da Educação Ambiental (EA), com a possibilidade de aplicar diferentes cenários às fases da narrativa.

Em suma, o *Capcut* foi crucial para aprimorar os vídeos, permitindo uma edição personalizada que atendeu às necessidades da narrativa. A combinação com o aplicativo de tradução *Handtalk* se revelou uma poderosa ferramenta para criação de conteúdos inclusivos, perpassando as limitações tradicionais. Além disso é um aplicativo intuitivo, de fácil manuseio e pode ser baixado e utilizado gratuitamente.

Figura 20- Captura de tela, edição no *Capcut*
Fonte: Aplicativo *CapCut*



9.4. Criação de vídeos temáticos e inserção na plataforma *Youtube*

A plataforma *Youtube*²⁰ foi utilizada no processo de construção do jogo como alternativa para comportar os vídeos criados e gerar *links*²¹ para cada um deles. A plataforma é de fácil manuseio e acessível (permitindo seu uso gratuito), corroborando para a finalidade adaptativa dos vídeos. Seu uso foi imprescindível, uma vez que o aplicativo final, em sua versão atual, está restrito ao uso de *links* gerados no *Youtube* como forma de incorporar vídeos em seus jogos.

9.5. Versão final: *Kahoot*

A plataforma *Kahoot* foi fundamental para compilar todos os elementos elencados e torná-los de fato um jogo. Os vídeos produzidos e editados foram incorporados ao aplicativo final através de *links* gerados no *Youtube*. Os vídeos foram essenciais para oferecer instruções adicionais, “contar a história” e explicar os conceitos pretendidos.

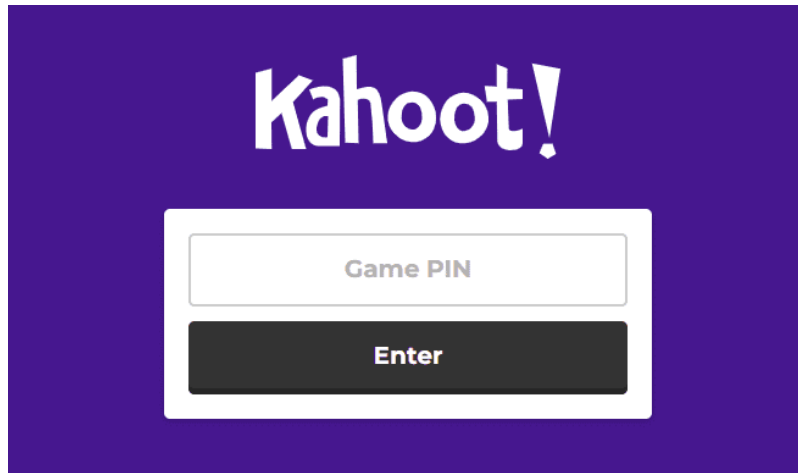
O emprego do *Kahoot* permitiu que fossem concretizadas as demandas pretendidas pois possibilitou a integração de perguntas, respostas e vídeos organizados de maneira lógica. Um ponto importante a ser destacado é a praticidade para o uso do jogo em sala de aula, considerando que ele dispensa *download* e o aluno é capaz de acessar utilizando um PIN compartilhado pelo professor ou aplicador do jogo.

Figura 21. Tela de login para o jogador

Fonte: Captura de tela do aplicativo *Kahoot*

²⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/>

²¹ elemento de hipermídia formado por um trecho de texto em destaque que, ao ser acionado (geralmente mediante um clique de mouse), provoca a exibição de novo hiperdocumento.



O aplicativo tem acesso a outra tela, que mostra o pin do jogo que deve ser compartilhado. Ao decorrer do jogo, o aplicativo tem a possibilidade de monitorar o desempenho dos usuários em tempo real, obtendo um *feedback* instantâneo. O jogo só avança assim que todos os participantes façam suas jogadas, ao final de cada jogada tanto o aplicativo quanto o jogador conseguem visualizar o total de *score points* da jogada. Essa funcionalidade permite identificar possíveis falhas no sucesso do jogo em alcançar seus objetivos educacionais.

Figura 22. Tela inicial do aplicativo
 Fonte: Captura de tela do aplicativo *Kahoot*



10 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi segmentada de acordo com as fases de aplicação do experimento, constituindo-se nas seguintes etapas:

10.1. Etapas para Tabulação de Dados

A tabulação de dados discutida nesta seção e disposta através de tabelas e gráficos, tem por objetivo facilitar a representação e verificação das relações entre eles. Os dados estão organizados de forma estruturada, fornecendo uma visão concisa e ordenada dos padrões, correlações e tendências apresentadas nos conjuntos de dados.

10.1.1 Pré-Teste

Nesta pesquisa foi realizada a aplicação de pré-teste como mecanismo diagnóstico dos subsunçores existentes na população amostral sobre a temática da EA. Os subsunçores a partir da teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003) se constituem como parte excepcionalmente importante da estrutura cognitiva do aprendente, que o permite atribuir significado à novos conhecimentos. Valadares (2011) descreve pela notação:

$$i + S \rightarrow i'S'$$

onde:

- **i** é a nova informação com potencial significativo de assimilação;
- **S** como sendo o subsunçor (conhecimento já estabelecido);
- e **i'S'** como sendo o produto que resulta dessa interação.

Os subsunçores são alterados pela presença da nova informação e o resultado é único para cada aprendente.

Para a abordagem do pré-teste, considerou-se o desafio enfrentado por usuários dotados de dificuldades na compreensão de textos escritos. Em uma entrevista conduzida com a coordenadora da Escola Bilíngue (Apêndice A) deste

trabalho), foi questionado o nível de alfabetização dos alunos, onde foi indicado que os alunos da instituição são "[...] semialfabetizados". Em seu estudo, Lima (2015) também relata dificuldades ao aplicar questionários em Língua Portuguesa. Em sua pesquisa, ela buscou aplicar um questionário semiestruturado em Língua Portuguesa e encontrou desafios apontados pelos participantes da pesquisa, pois os surdos não compreendiam plenamente a Língua Portuguesa e, portanto, tiveram dificuldades para responder por escrito.

A construção do pré-teste foi idealizada sob os tópicos apresentadas na exposição do conteúdo didático. Foram abordados todos os tópicos mencionados no conteúdo:

- I. Poluição ambiental e consciência em relação ao meio ambiente;
- II. Políticas públicas: Descarte de lixo e método de coleta seletiva;
- III. Reciclagem.

Cabe ressaltar, que a Libras foi utilizada como língua predominante em todas as etapas de coletas de dados dos alunos, incluindo o pré-teste. Como resultado, emprega questionários personalizados que se concentram no uso de imagens, vídeos e conteúdo em língua de sinais. O quadro a seguir mostra a composição de perguntas para o pré-teste, indicando a quantidade de acertos dos dois grupos:

Quadro 1. Perguntas pré-teste
Fonte: Autoria própria (2023)

Categorias	Perguntas	Grupo Controle (GC)	Grupo Experimental (GE)
		Acertos (%)	Acertos (%)
Poluição ambiental e consciência em relação ao meio ambiente	1.Qual atitude você considera ideal para o meio ambiente?	71%	57%
	2.Qual imagem melhor define a poluição dos rios?	29%	29%
Políticas públicas: Descarte de lixo e método de coleta seletiva	3.Na sua cidade, existe algum tipo de separação do lixo?	Sim (43%) Não (14%) Não tenho conhecimento (43%)	Sim (29%) Não (43%) Não tenho conhecimento (29%)

	4.Qual a cor da lixeira para descartar papel?	71%	71%
	5.Uma caixa de pizza suja de gordura deve ser descartada em qual lixeira?	14%	14%
Reciclagem	6.Marque a opção que corresponde ao símbolo da reciclagem.	86%	57%
	7.Indique uma forma de reutilizar materiais que seriam descartados no lixo.	-	29%

Os dados obtidos após aplicação do pré-teste mostraram que os alunos têm conhecimento substancial a respeito das ações antrópicas relacionadas ao meio ambiente, entretanto no que se refere especificamente à poluição dos rios, demonstraram pouco conhecimento.

Em relação ao descarte de lixo e método de coleta seletiva, uma boa parte dos alunos alega não ter conhecimento sobre ações de separação do lixo em sua cidade. No grupo GC, 43% alegam não ter conhecimento sobre o assunto e respectivamente 29% no GE.

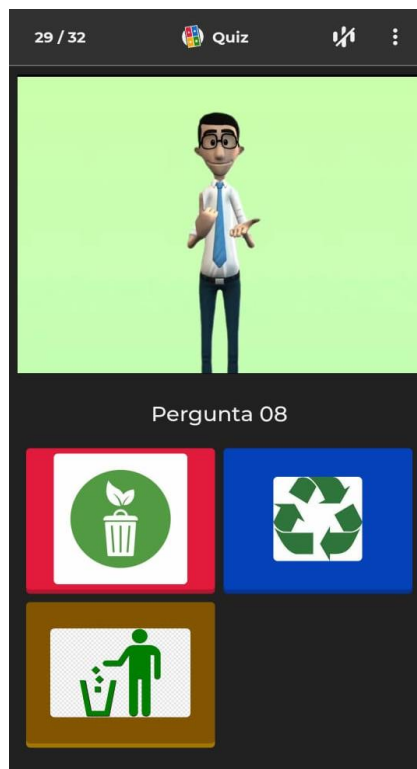
A pergunta 5 (cinco) cria um contexto para inferir o conhecimento do aluno a respeito da separação de lixos orgânicos. Em ambos os grupos, somente uma minoria dos alunos escolheram a lixeira destinada a materiais orgânicos. No quesito reciclagem, os alunos demonstraram conhecimento substancial sobre o símbolo internacional da reciclagem, o que torna possível deduzir que já viram o símbolo em algum local. Já na última pergunta que trata de ações de reciclagem, houve pouco ou nenhum entendimento sobre o assunto, o que denotou a necessidade de os alunos serem conscientizados a esse respeito.

10.1.2 Pós- Teste

O pós-teste foi criado através da plataforma *Google Forms* com intuito de avaliar o conhecimento dos alunos no que se refere a questões de cunho ambiental abordadas no Jogo (grupo GE) e durante a aula expositiva (grupo GC). Para construção do questionário, foram utilizados critérios aproximados ou iguais ao questionário pré-teste, para efeitos de comparação de resultados.

As questões abordadas em ambas as plataformas exploraram o aspecto visual tanto nos vídeos que compunham a pergunta, quanto nas imagens que compunham as alternativas de resposta. Como exemplo, uma das perguntas foi relacionada ao símbolo da reciclagem e pede para o aluno “marcar a opção que corresponde ao símbolo da reciclagem.






Figura 23. Tela do Jogo (Pergunta 08)
Fonte: Captura de tela, aplicativo Kahoot (2023)



10.1.3 Teste de reação

Como forma de identificar os níveis de motivação e engajamento demonstrados pelos alunos do GE após o uso do JS, foi realizado teste de reação baseado na abordagem de design instrucional ARCS (acrônimo para *Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) de John M. Keller. As respostas para cada item foram coletadas em Escala Likert, foi representações gráficas conforme Tabela 1, que neste caso representam tacitamente uma escala de 1 a 5. Desta forma, nas quatro categorias avaliadas, quanto maior o percentual de respostas de 4 (Concordo Parcialmente) e 5 (Concordo Fortemente), melhor é o nível de motivação proporcionado pelo método utilizado.

Tabela 1. Escala *Likert*
Fonte: Adaptado de Silva (2009)

Escalas	Níveis de concordância	Representações Gráficas
1	Discordo Totalmente	
2	Discordo	
3	Indeciso	
4	Concordo	
5	Concordo Totalmente	

10.2. Discussão de Resultados

10.2.1 Informações sobre o perfil dos alunos

O apêndice A deste trabalho, como já elencado, apresenta a entrevista de prospecção realizada na escola, esta foi essencial para averiguar as condições, a disponibilidade e interesse da instituição para a realização da pesquisa. O quadro a seguir representa a quantidade de perguntas por categoria realizadas na entrevista.

Quadro 2- Entrevista de prospecção
Fonte: Aatoria própria (2023)

CATEGORIA	PERGUNTAS
Alunos	5
Jogos	3
Pesquisa	6
Total	14

A categoria “alunos” foi composta por 05 perguntas relacionadas ao perfil dos alunos: perfil socioeconômico, faixa etária, nível de alfabetização e aptidão para o uso de tecnologia. Os dados coletados através da entrevista mostraram que a escola conta com um total de 91 alunos, onde uma grande parte deles atendem à classe média baixa. Quanto à faixa etária e nível de alfabetização desses alunos, de acordo com a Entrevistada, “[...] dos 03 aos 60 anos. Quanto ao nível de alfabetização, pode-se afirmar que são semianalfabetos[...]”. A partir do relato da entrevistada é notória a diferença de faixa etária dos alunos da instituição, atendendo desde crianças de 3 anos de idade até pessoas adultas de 60 anos. Outro dado relevante apontado pela entrevistada é o fato de que os alunos são semialfabetizados no que se refere a Língua Portuguesa escrita.

Ainda na categoria “alunos” foi questionado se os alunos da instituição estão aptos para usar recursos tecnológicos (ex: computador, celular etc.) e resposta foi que, “[...]estão aptos e inclusive, gostam de trabalhar com esses recursos[...]”.

Para a categoria “jogos” foram elencadas 03 perguntas, que se relacionam aos recursos computacionais disponíveis, os tipos de jogos utilizados durante as aulas e os pontos positivos e negativos desse uso. Quanto ao uso de recursos computacionais foi respondido que há “[...]sala de informática, biblioteca com computadores e acervo, Datashow, uma TV e internet disponível[...]”. Em relação ao uso de jogos durante as aulas foi obtida a seguinte resposta:

[...]sim, a professora de matemática gosta muito de usar jogos, assim como a professora de Artes. Principalmente, aqueles jogos que contém Sinais e Língua portuguesa escrita, são utilizados em todas as séries. Ex: Dominó, jogo da memória. Esses tipos de jogos se usam muito aqui, por conta da imagem e do português escrito[...]” Entrevistada.

Foi possível identificar que há uma frequência no uso de jogos principalmente nas disciplinas de Matemática e Artes, com a ressalva de que os jogos utilizados geralmente são compostos pela Libras e pelo português escrito.

Para realizar o experimento na instituição foi necessária uma Autorização para Pesquisa de Campo e um Termo de compromisso do pesquisador (Anexo A), emitidos pelo órgão SEMED (Secretaria Municipal de Educação).

Participaram desta pesquisa, uma amostragem de 13 alunos, sendo 07 (sete) integrantes do GC destes temos dois alunos com 14 anos de idade, dois alunos com 15 anos e três alunos com 16 anos. Dos 07 (sete) integrantes do GE temos dois alunos com 13 anos de idade, 01(um) aluno com 14 anos, 01(um) aluno com 16, 01(um) aluno com 19 e 01(um) aluno com 60. O GC resultou em uma média de 15 anos de idade e o GE resultou em uma média de 21 anos de idade, como mostra o quadro 2.

Cabe salientar que o grupo experimento contou com a participação de um indivíduo pertencente a sala de aula do 7º ano da Escola Bilíngue, que todavia se enquadra em uma faixa etária discrepante em relação aos demais participantes da pesquisa, apresentando uma diferença de 47 anos em relação ao participante mais jovem do GE. Ademais, o aluno relatou possuir severa deficiência visual e ao longo de todo o experimento relatou dificuldades para visualizar conteúdos, uma vez que fazia uso de dispositivo móvel (celular).

QUADRO 2. Perfil dos alunos
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Aluno/Grupo Controle	Idade	Aluno/Grupo Experimento	Idade
A1	16	A1	13
A2	16	A2	14
A3	15	A3	13
A4	16	A4	19
A5	14	A5	17
A6	15	A6	16
A7	14	A7	60
Média	15		21

Nota-se que há um alto grau de heterogeneidade na turma do 7º ano da instituição bilíngue. Uma mesma turma é compartilhada por um grupo de adolescentes de 13-16 anos, um adulto de 19 e um aluno de terceira idade.

No que tange o processo educacional, devemos considerar como ponto de análise a distorção idade-série (DIS), analisar até que ponto este fator pode interferir nos processos de ensino e aprendizagem. Isto posto, o aluno A7 se encontra em uma fase diferente dos demais alunos, sendo mais comum encontrar alunos dessa faixa etária em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Segundo pressupostos teóricos de Lopes; Souza (2005); Santos (2011), indivíduos que, por diferentes motivos, entre os quais, aspectos sociais ou econômicos são excluídos pelo sistema educacional regular, têm na modalidade EJA a chance de ingressar ou retornar aos estudos. A Educação de Jovens e Adultos é estabelecida pela Constituição brasileira e retomada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação:

A Constituição Federal do Brasil/1988 incorporou como princípio de que toda e qualquer educação visa o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (CF. Art. 205). “I – Ensino fundamental obrigatório e gratuito, assegurada inclusive, sua oferta gratuita para todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria.” (CF. Art. 208). Retomado pelo Artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9.394/96, este princípio abriga o conjunto das pessoas e dos educandos como um universo de referência sem limitações (BRASIL, 1988)

Nos termos da (Lei 11.274/2006)²², o Ensino Fundamental, passa a ter duração de Nove anos, com início obrigatório aos 6 anos de idade, onde a criança deve ingressar no 1º ano, a trajetória esperada seria de término desta etapa aos 14 anos, para prosseguimento no Ensino Médio. Entretanto, essa não é a realidade de milhares de crianças e em especial a instituição desta pesquisa, que se trata de uma modalidade relativamente nova no município e os alunos possivelmente ingressaram tardiamente em suas respectivas séries. Para Moreira (2014) a DIS se constitui na defasagem entre a idade e série que o aluno deveria estar cursando. Casos em que há uma discrepância entre a idade do aluno e a esperada para a série, consistindo em uma diferença de dois ou mais anos. Tal circunstância pode ser desencadeada por diversos fatores, dos quais o abandono, reprovação, entrada tardia na escola e as

²² Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11274.htm Acesso em: 11/11/2023.

limitações de comunicação dos surdos em uma comunidade escolar que não tem o domínio da Libras.

10.3. Experimento

10.3.1. Aplicação de Experimentos

Alguns experimentos foram elaborados visando validar a proposta de uso da metodologia de Jogos Sérios para o ensino das ciências com foco em alunos surdos. O conjunto de experimentos inicialmente foi dividido em etapas que são descritas a seguir. Para cada etapa, um conjunto de questões relacionadas aos conteúdos tratados será aplicada. Desta forma, obteremos dados de desempenho.

10.3.2. Etapa 1 (um) do Experimento

O primeiro grupo (GE) de alunos passou pelo pré-teste. O teste serviu como mecanismo de coleta de dados e diagnóstico de subsunçores a fim de evidenciar os conhecimentos pré-existentes. Após a aplicação de pré-teste, os alunos do GE, dotados de dispositivos eletrônicos adequados, foram instruídos a como acessar o jogo disponível no *Kahoot*. Após a constatação de que todos os alunos foram bem-sucedidos no processo de acessar o JS, foram instruídos através de Libras quanto à utilização do JS, incluindo regras, objetivos e o tempo que será disponibilizado para a conclusão da atividade. Tal aplicação adotou elementos conceituais da semiótica (tanto nas sinalizações e expressões realizadas pelos avatares, quanto nos cenários e imagens adaptados ao jogo), permitindo que obtenhamos um retrato do uso de um JS, por estudantes surdos, considerando em sua elaboração os aspectos semióticos específicos.

Tabela 2. Final Scores
Fonte: Autoria Própria (2023)

Total				
Rank	Player	Score(points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	A1	5139	5	4

2	A2	4401	4	5
3	A3	4364	4	5
4	A4	4255	4	5
5	A5	3403	4	5
6	A6	3296	4	5
7	A7	2373	2	7

A partir dos resultados obtidos é possível observar que o jogador A1 obteve um melhor desempenho em relação aos demais jogadores, com um total de 05(cinco) acertos e 04(quatro) erros. Os jogadores A2, A3, A4, A5, A6 obtiveram resultados semelhantes entre si, seguindo a mesma quantidade de acertos, sendo assim 04(quatro) acertos e 05(cinco) erros. Vale ressaltar que, o *Score* total é também baseado no tempo de resposta, ou seja, o jogador que responde corretamente em menos tempo acumula mais pontos.

De maneira geral, os jogadores apresentaram um número de erros que não pode ser desprezado. Desta forma, após analisar os resultados, detalhadamente, deve-se identificar as dificuldades dos alunos e buscar os pontos de melhoria no JS.

Após o uso do JS, os alunos foram submetidos ao teste de reação (detalhado na seção 10.1.3), como mecanismo de coleta de dados a respeito da experiência no jogo. A tabela a seguir é traduzida e adaptada de IMMS (*Instructional Materials Motivation Survey*).

Tabela 3. Assertivas

Fonte: Adaptado de *Instructional Materials Motivation Survey*. Keller (2010)

Dimensão do IMMS		Assertivas
Atenção	Q1	O jogo conseguiu estimular minha atenção.
	Q8	O jogo prendeu minha atenção o tempo todo.
Relevância	Q6	Gostei da animação e das cores.
	Q2	O conteúdo do jogo é relevante para o meu aprendizado.
Confiança	Q7	Foi fácil entender as perguntas.
	Q3	Foi fácil entender os vídeos dentro do jogo.

	Q4	Foi fácil usar o jogo para meu aprendizado.
Satisfação	Q5	Gostaria de aprender mais coisas usando esse tipo de jogo.
	Q9	Aprendo mais em aulas com jogos.

10.3.3. Avaliação do instrumento (Teste de Reação)

Para verificar a confiabilidade interna do pré-teste foi realizado o cálculo do Coeficiente Alfa de *Cronbach* (α). O α é calculado pela seguinte equação:

$$\alpha = \left(\frac{K}{K - 1} \right) = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Em que:

K é o número de assertivas.

n é o número de respondentes

S_i^2 é a a^2 variância dos n escores das pessoas a i -ésimo item ($i = 1, \dots, k$)

S_t^2 é a variância dos totais T_j ($j = 1, 2, \dots, n$).

Analisando os dados coletados e 07(sete) alunos pertencentes ao GE como mostra a Tabela 4, a seguir:

Tabela 4. Cálculo do Coeficiente Alfa de *Cronbach*
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Questão	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Total de scores
1	4	4	4	5	5	4	5	31
2	5	5	5	5	5	4	5	34
3	4	5	5	4	4	5	5	32
4	5	5	4	4	5	5	5	33
5	4	4	5	4	5	5	5	32
6	5	4	5	5	5	4	4	32
7	4	4	4	3	5	4	2	26
8	4	4	4	3	5	3	3	26

9	4	4	5	5	5	4	5	32
Soma	39	39	41	38	44	38	39	8,361111111
Média	4	4	5	4	5	4	5	
Desvio padrão	0,5	0,5	0,527046277	0,833333333	0,333333333	0,666666667	1,118033989	
Variância	0,25	0,25	0,277777778	0,694444444	0,111111111	0,444444444	1,25	3,277777778

Conforme relatado na seção 9.2.1, o aluno identificado pelo código A7 na tabela 4 atribuiu a nota 2 (dois) para assertiva Q7 “Foi fácil entender as perguntas” em função da sua deficiência visual, impactou o resultado do alfa de *Cronbach*. Esse resultado obtido pelo Coeficiente Alfa *Cronbach*, apesar da amostragem relativamente pequena de alunos no grupo GE, sugere uma confiabilidade interna substancial, com um valor de alfa 0,68.

De acordo com Savi (2011), os valores do coeficiente α de *Cronbach* devem variar entre 0 e 1, os valores próximos de 0 (zero) sinalizam consistência interna baixa, sendo assim valores aproximados a 1 (um) sinalizam uma boa consistência. Vale salientar as limitações dessa estatística, resultados de alfa não são infalíveis. Segundo os pressupostos teóricos de Pasquali (2017) a avaliação de consistência interna não constitui prova cabal da qualidade do teste. Portanto, se deve considerar uma série de outros fatores que validam os resultados. Ademais, o resultado obtido de alfa será considerado como dado de primeira aproximação, segundo descrito na tabela a seguir:

Tabela 5. Consistência interna do questionário segundo o valor de alfa

Fonte: Landis, J.R., Koch, G.G. (1977). *The measurement of observer agreement categorical data. Biometrics.33:159.*

Valor de alfa	Consistência interna
Maior do que 0,80	Quase perfeito
De 0,61 a 0,80	Substancial
De 0,41 a 0,60	Moderado
De 0,21 a 0,40	Razoável
Menor do que 0,21	Pequeno

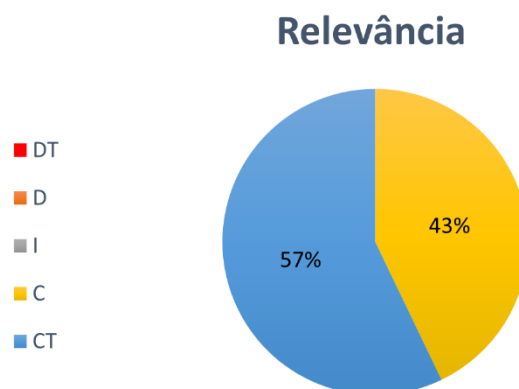
De forma contínua a validação dos dados, foram analisadas cada uma das dimensões do IMMS apresentadas na Tabela 3. Desta forma será possível avaliar cada item e discorrer as possíveis melhorias para o JS.

10.3.4. Relevância

Nessa categoria o objetivo é investigar se para o aluno o conteúdo é relevante, considerando que o propósito do JS é o ensino de EA. Nos gráficos a seguir, é possível perceber os resultados das assertivas.

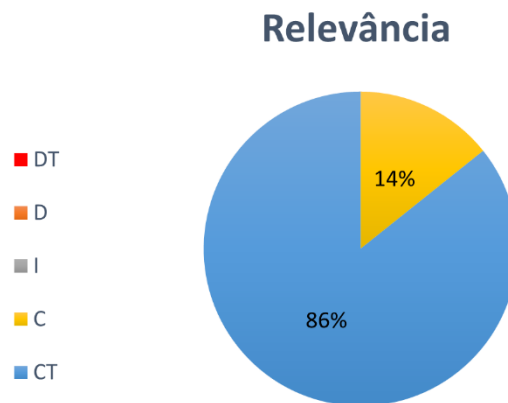
De acordo com SAVI (2011), a dimensão relevância diz respeito a percepção dos alunos a respeito da proposta educacional, se ela é consistente com seus objetivos profissionais e acadêmicos. A Q2 afirma “o conteúdo do jogo é relevante para o meu aprendizado”, inferiu-se através dos dados coletados que uma parte majoritária dos respondentes concordam totalmente com a afirmativa, ao passo que uma pequena parcela apenas concorda.

Figura 24- Questão 02
Fonte: Dados da pesquisa (2023)



A Q3 afirma que “foi fácil entender os vídeos dentro do jogo” com o propósito de verificar se o objetivo de proporcionar uma experiência de sucesso no uso do jogo foi atingido. Isso é especialmente relevante, uma vez que é o material está em língua de sinais e o sucesso da experiência está completamente ligado à compreensão do que está sendo expresso. Os dados obtidos mostram que os respondentes concordaram com a afirmativa, pois se dividiram em concordo e concordo totalmente.

Figura 25- Questão 03
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

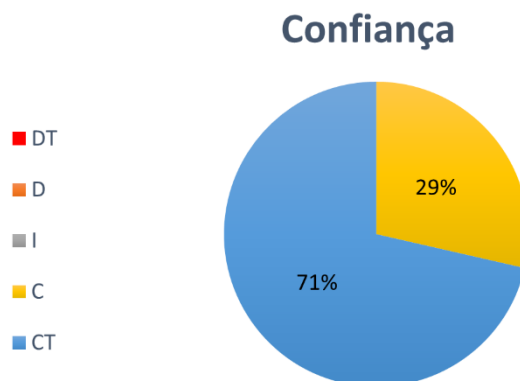


Em suma, os alunos avaliaram positivamente a dimensão “relevância”. Isso é importante para validar a relevância do JS.

10.3.5. **Confiança**

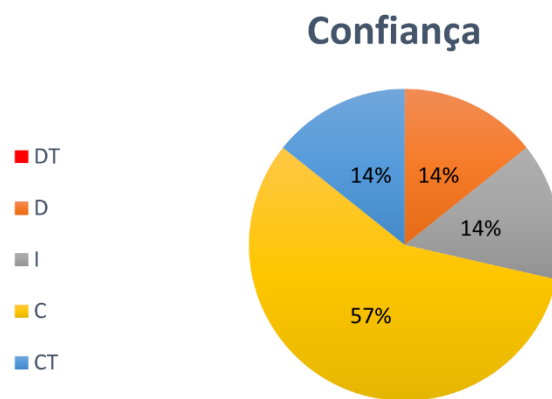
A dimensão confiança foi avaliada através de duas assertivas, com o objetivo de determinar se a experiência do aluno foi bem-sucedida no que se refere ao uso de suas habilidades e esforços para responder ao *Quiz*. A figura 26, que mostra os resultados obtidos através da Q4 que afirma “foi fácil usar o jogo para meu aprendizado”. Os dados obtidos revelam que os respondentes mostraram confiança ao utilizar o jogo para o seu aprendizado, sendo que todos responderam que concordam com a afirmação.

Figura 26- Questão 04
Fonte: Dados da pesquisa (2023)



A figura a seguir mostra a Q7 a qual afirma "*foi fácil entender as perguntas*", buscando verificar se de fato a proposta educacional estava alinhada ao questionário conduzindo. Os dados revelam que a maioria dos respondentes concorda com essa afirmação, sendo que uma fração significativa concorda totalmente. Entretanto uma parcela do grupo dividiu-se entre indecisos e discordantes. A Q7 obteve uma avaliação mediana, logo pode indicar alguma falha de compreensão do questionário que deve ser corrigida, visando o aperfeiçoamento do JS.

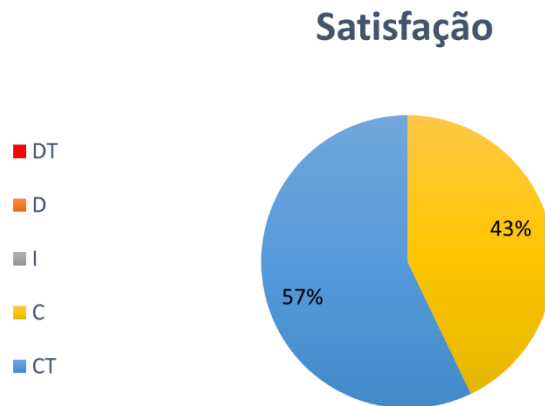
Figura 27- Questão 07
Fonte: Dados da pesquisa (2023)



10.3.6. Satisfação

A dimensão foi avaliada através das assertivas Q5 e Q9 e os resultados analisados e apresentados a seguir. A figura 28 mostra os resultados obtidos da Q5 que afirma "gostaria de aprender mais coisas usando esse tipo de jogo". De acordo com SAVI (2011) os alunos necessitam ter sentimentos positivos em relação a experiência de aprendizagem. A partir dos dados observamos que os alunos mostraram satisfação ao utilizar o jogo, pois todos os respondentes concordaram com a afirmativa e alguns concordaram totalmente. A Q9 "aprendo mais em aulas com jogos" obteve exatamente o mesmo percentual de satisfação em relação a Q5, portanto houve unanimidade na concordância com a afirmativa. Através da Q9 é possível inferir que os alunos têm um sentimento de satisfação maior em se tratando de uma aula com jogos.

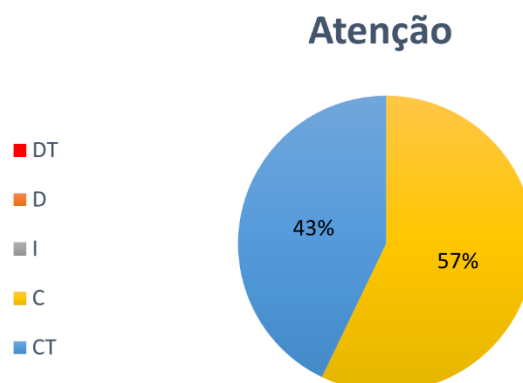
Figura 28- Questão 05
Fonte: Dados da pesquisa (2023)



10.3.7. **Atenção**

A última dimensão avaliada é de suma importância para verificar a eficácia do JS, pois abarca um elemento intrínseco à aprendizagem. Através das questões Q1, Q6 e Q8. A figura 29 mostra os resultados obtidos a respeito da Q1 a qual afirma “o jogo conseguiu estimular minha atenção”, sugerindo que os participantes tiveram uma experiência positiva em relação aos estímulos de atenção propiciados pelo jogo.

Figura 29- Questão 01
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

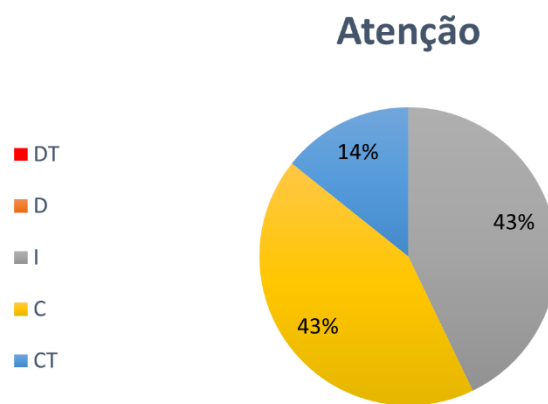


Tal informação é valiosa para avaliar os impactos do jogo nesse quesito, haja vista que a atenção do jogador é um elemento-chave para o sucesso da experiência.

Para validar esses dados, foram analisados os resultados da Q8 que possui uma assertiva semelhante, porém de forma mais incisiva busca compreender se o jogo prendeu a atenção do aluno o tempo todo.

Os resultados apresentados na figura 30 revelam que houve uma quantidade significativa de alunos que expressou indecisão, enquanto outra parte concordou com a afirmativa. O percentual de alunos indecisos chama atenção para os resultados obtidos no JS.

Figura 30. Questão 08
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

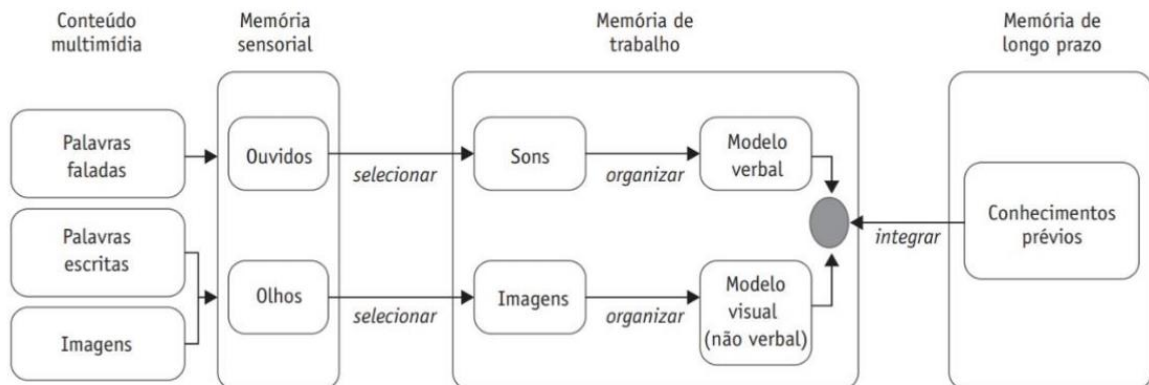


De acordo com Martins (2020, p. 59) “a atenção conecta-se com a memória de trabalho, que é nossa memória mais fugaz e dinâmica, por onde circulam muitos dados e informações que permanecem por um tempo muito curto”. Podemos inferir que houve comprometimento de foco pela supressão do sentido auditivo, o que faz com que os alunos tenham atenção difusa e por isso percam informações relevantes durante a parte metodológica/ educativa do jogo pela alta dependência do córtex visual inerente à surdez.

Merrienboer; Sweller e Pass (1998) defendem a Teoria da Carga Cognitiva de John Sweller, consideram a capacidade de processamento da memória do trabalho limitada, ela utiliza dois canais de processamento – o auditivo e o visual –, os autores descrevem abordagens de ensino que promovem a redução da carga cognitiva imposta sobre conteúdos e atividades educacionais. As abordagens objetivam utilizar com mais eficiência a memória de trabalho, evitando que a sobrecarga em um dos canais seja prejudicial ao processo de aprendizagem. No caso específico dos alunos surdos, o canal visual é essencial, o que evoca a necessidade de pensar em maneiras

de evitar sua sobrecarga e o conseqüente comprometimento da atividade educacional.

Figura 31. Esquema de aprendizagem, segundo a teoria da aprendizagem multimídia
Fonte: Adaptado de Mayer (2001, p. 61)



Passos (2020) contextualiza as cargas cognitivas que são classificadas em: i) Intrínseca- a qual é inerente ao nível de complexidade natural do conteúdo, sendo assim, não há como diminuir essa carga, apenas gerenciá-la; ii) Relevante- como sendo o somatório dos esforços despendidos para adquirir conhecimento, nesse caso o material pedagógico dispõe de recursos (vídeos, áudios, imagens, gráficos, tópicos, esquemas) mais adequados à compreensão do conteúdo, sendo benéficas ao objetivo de aprendizagem; iii) Irrelevante- é a carga cognitiva frívola, que pode ser produzida por formatação inadequada do conteúdo, má organização das informações, informações repetidas, desnecessárias, textos desconexos do conteúdo, efeitos especiais periféricos, imagens decorativas em demasia, uso de letras rebuscadas.

Portanto, para otimizar o desempenho de recursos educativos como os jogos digitais, é fundamental gerenciar adequadamente a carga intrínseca, ajustando-a conforme necessário, ao passo em que se promove o aumento da carga cognitiva relevante. Reduzir a carga irrelevante também é essencial para garantir que o foco e os esforços mentais sejam direcionados de maneira eficaz para as tarefas, potencializando a eficiência cognitiva.

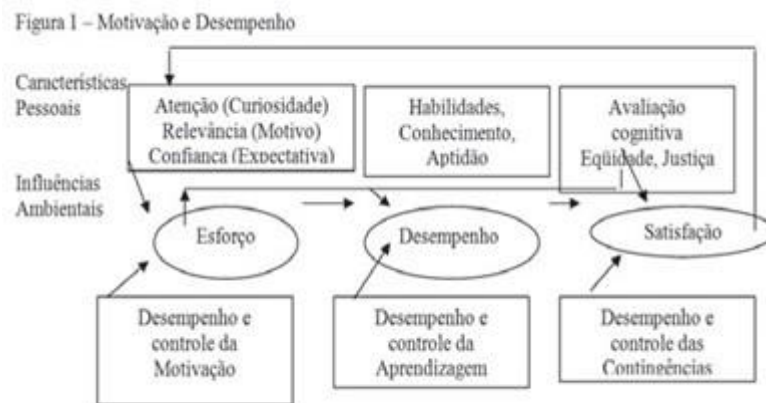
Em vista disso, há pontos de melhoria para o JS. Uma abordagem promissora seria a implementação de um, Mecanismo de Computação Afetiva, proposta por Rosalind Picard na década de 90 e fortalecida pelo avanço da IA. Behar *et. al.* (2007)

descrevem como uma área da IA capaz de promover uma resposta adaptativa às emoções dos alunos utilizando ações assertivas e consequentemente melhorando o engajamento durante a experiência.

Vale ressaltar, como mostra a representação da figura que a motivação e o desempenho são relacionados a fatores internos de características pessoais e externos no que se referem às influências ambientais. As características pessoais, que geram Atenção, Relevância e Confiança são exemplificadas através da curiosidade, motivo e expectativa a qual direcionam o esforço do indivíduo, bem como esse esforço, junto com habilidades, conhecimento e aptidão, irão determinar o tipo de desempenho e o controle da aprendizagem.

Figura 32- Motivação e Desempenho

Fonte: *Motivational Design of Instruction*. John Keller, 1983. p. 393



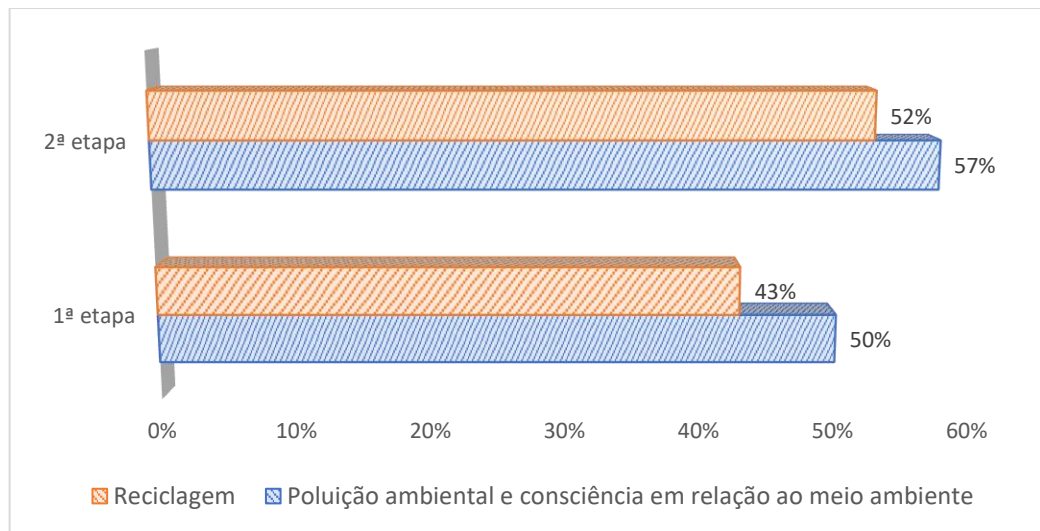
Fonte: *Motivational Design of Instruction*. John Keller, 1983. p. 393.

10.3.8. **Etapa 02 do experimento**

O segundo grupo (controle), assim como o primeiro grupo, passará pelo pré-teste (detalhado na seção 10.1.1) como mecanismo de coleta de dados e diagnóstico de subsunçores a fim de evidenciar os conhecimentos pré-existentes. Os alunos serão instruídos através de uma aula expositiva. Neste momento, esperamos verificar o desempenho de aprendizagem dos alunos diante da adoção de uma aula expositiva previamente elaborada para contemplar o mesmo conteúdo abordado durante o jogo, o que diferencia é que ocorrerá sem o uso de jogos.

Ao final, os alunos foram submetidos a pós-teste, as mesmas questões utilizadas na experiência do grupo GE. Inferimos através dos dados obtidos pela comparação entre resultados pré-teste e pós-teste, que os alunos do Grupo Controle obtiveram melhorias positivas em pelo menos dois tópicos.

Figura 33. Dados comparativos pré e pós-teste (GC)
Fonte: Dados da pesquisa (2023)



Ao analisar os dados, os resultados obtidos entre os grupos GE e GC foram organizados em tabela, para efeitos de comparação (como mostra a Tabela 6).

Tabela 6. Comparativo dos resultados relacionados ao pós-teste entre GE e GC
Fonte: Autoria própria (2023)

GC	Pontuação	GE	Pontuação
A1	5	A1	5
A2	2	A2	4
A3	3	A3	4
A4	4	A4	4
A5	5	A5	4
A6	6	A6	4
A7	5	A7	2

Ao analisar, a tabela 4 fica evidente uma diferença relativamente pequena entre os resultados dos grupos GE e GC. Considerando ainda que o aluno com maior pontuação no GC alcançou 1 ponto a mais em relação ao aluno do GE que obteve maior pontuação. Em seguida, nota-se que os alunos A1, A5 e A7 do GC obtiverem pontuação igual ao participante que mais pontuou no GE. Como resultado, inferiu-se que a aula expositiva pode ter tido maior eficácia em relação ao aprendizado obtido através do jogo.

10.4. Teste de Hipóteses

Segundo Castro (et. al, 2019), cada teste de hipóteses inclui exatamente duas hipóteses sobre a população em estudo. Uma delas é a hipótese nula ou H_0 , que é dita verdadeira até que se prove o contrário. A segunda é a hipótese alternativa (H_1), que é oposta à primeira, entende-se que o parâmetro de interesse difere daquele estipulado na hipótese nula, de maneira que as duas hipóteses sejam complementares.

Para fins de análise estatística desta pesquisa, foi utilizado o Teste T de Student, desenvolvido por William Sealy Gosset (1908), que utilizava o pseudônimo "Student". O teste é utilizado com frequência em pesquisas para comparação de dois grupos.

10.5. Teste T de Student

Considerando os resultados obtidos do Grupo de controle (GC) e o grupo de experimento (GE), foi realizado um tratamento estatístico.

Foram realizados 2 Testes-t de Student de acordo com os critérios a seguir:

1. Os alunos do GE que usaram o JS com elementos semióticos presentes;
2. Os alunos do GC que não usaram o JS.

Para validar os dados obtidos, foram levantadas as seguintes hipóteses:

- **H_0** (Hipótese nula): Uma frequência maior de uso do JS desenvolvido em Libras com Kahoot não demonstra eficácia na aprendizagem do aluno surdo;

- **H1** (Hipótese alternativa): Uma frequência maior de uso do JS desenvolvido em Libras com Kahoot demonstra eficácia na aprendizagem do aluno surdo.

Através da ferramenta Excel, foram adicionados os dados obtidos na Tabela 6, aplicando os Testes-t de Student, gerando gráficos que permitem tirar conclusões relacionadas as hipóteses levantadas. Os dados foram tabulados e aplicadas métricas para verificação de causa e efeito.

Para analisar os dados aplicamos o Teste t para a média das duas amostras independentes. Nesse sentido antes de aplicar o teste é necessário supor se são o caso de variâncias iguais ou variâncias diferentes. Para fins desta pesquisa supõe-se variância iguais, dado obtido através do Teste F na ferramenta Excel que resultou em um valor de 0,1717 valor maior que a significância 0,05. Considerando que a hipótese nula é verdadeira até que se prove o contrário, ou seja, se conseguirmos a rejeitar, passamos a considerar a hipótese alternativa que aponta que a média amostral é de fato menor que o parâmetro estipulado, desta forma não rejeitamos H0:

H0: $\mu =$ valor de referência (hipótese nula)

H1: $\mu \leq$ valor de referência (hipótese alternativa)

Tabela 7. Teste-t das amostras
Fonte: Autoria própria (2023)

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	<i>Variável 1(GC)</i>	<i>Variável 2(GE)</i>
Média	4,285714286	4,166666667
Variância	1,904761905	0,166666667
Observações	7	6
Variância agrupada	1,114718615	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	11	
Stat t	0,202670741	
P(T<=t) uni-caudal	0,421546178	
t crítico uni-caudal	1,795884819	

P(T<=t) bi-caudal	0,843092357
t crítico bi-caudal	2,20098516

Ao considerar que o valor $P(T \leq t)$ bicaudal = 0,843092357 o teste-t para amostras independentes mostrou que o valor p é maior que $\alpha = 0.05$, desta forma entende-se que a H_0 não deve ser rejeitada.

A segunda análise segue os mesmos critérios da primeira, a diferença consiste em 01(um) participante a mais no GE, sendo este de idade superior aos demais. Ressaltando que, o participante foi mencionado na seção 8.1 que trata do perfil de todos os alunos participantes. Os dados obtidos para $P(T \leq t)$ bicaudal = 0,504384935 para amostras independentes mostrou que o valor p ainda assim é maior que $\alpha = 0.05$, então é possível deduzir que mesmo contabilizando um participante a mais o resultado continua sendo que H_0 não deve ser rejeitada.

11 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Os Jogos Sérios sugerem uma solução inovadora e eficaz para motivar e engajar o aluno em diferentes campos do conhecimento. Os recursos didáticos variados suportados por tecnologias acompanham o crescimento massivo de usuários de jogos, utilizando uma abordagem que ultrapassa o mero entretenimento. No contexto de alunos surdos, tais recursos devem contemplar as especificidades da Língua Brasileira de Sinais. Para tanto, o presente trabalho explorou, sob o viés semiótico, a aplicação de JS como estratégias educacionais para alunos surdos, analisando seus impactos e benefícios no aprendizado da Educação Ambiental.

Foram investigados os aspectos semióticos já presentes na Libras e, cumulativamente, buscamos elementos tais como: cenários; avatares com expressões faciais; cores e outros elementos visuais com foco na produção de mensagens visuais perceptíveis e interpretáveis pelos usuários surdos. Esta pesquisa almejou compreender os processos semióticos no que se refere ao canal perceptivo visual, uma vez que o público-alvo da pesquisa possui, como principal canal receptor para estabelecimento de comunicação, o seu córtex visual, localizado no lobo occipital.

O processo de construção do JS inclusivo se iniciou pela busca de instrumentos digitais disponíveis que pudessem ser combinados. Buscamos por plataformas adaptáveis, nas quais fosse possível modificar cenários, incluir conversações (adaptadas à Libras) e incluir desafios e acúmulo de conquistas, partindo dos pressupostos da gamificação, resultando em uma proposta didática apoiada por Jogos digitais. Foi necessário utilizar a combinação de diferentes instrumentos e adaptá-los em uma única versão, foram utilizados nesse processo: o *Hand Talk* para fins de tradução para Libras; *Capcut* para edição de vídeos; a plataforma *YouTube* para alocar os vídeos e gerar *links* e por fim, o *Kahoot* que funciona como plataforma de aprendizado baseada em jogos. As ferramentas foram escolhidas pela capacidade de compatibilidade com computadores e dispositivos Android e iPhone(iOS), conferindo grande vantagem para educadores e desenvolvedores, por dispensar preocupações com incompatibilidade de formato. Outra vantagem é que as plataformas citadas possuem versões gratuitas, o que torna seu uso economicamente acessível.

O experimento foi conduzido em dois grupos da mesma classe, do 7º ano, com um Grupo Controle, que passou por uma aula expositiva sobre o conteúdo de EA (com uso de slides) com apoio de intérprete de Libras e outro Grupo Experimento, que utilizou o JS que também cobriu o mesmo conteúdo. Foi identificado um grau de heterogeneidade no que se refere à faixa etária dos dois grupos, mais acentuadamente no GE, o qual possui um aluno de terceira idade (60 anos) e que, como agravante, apontou ao longo do experimento que possui limitações visuais severas. Através dos resultados obtidos no experimento inferiu-se que a distorção idade-série (DIS) pode interferir nos processos de ensino e aprendizagem.

A instituição envolvida nesta pesquisa, requer uma rede de apoio complexa. Constatamos que, em geral, os alunos surdos ingressam tardiamente em suas respectivas séries e são alocados seriadamente, independente de faixa etária, o que traz, via de regra, problemas nas relações interpessoais e coletivas (isolamento, percepção de mundo etc.). Tal falha de formação de turmas gera a heterogeneidade de faixa etária e que termina por comprometer a eficácia do processo de aprendizagem, uma vez que metodologias voltadas à faixa etária infantil diferem das aplicáveis aos indivíduos com perfil de Ensino de Jovens e Adultos (EJA - modalidade amparada pela LDB 9.394/96).

Após a coleta e tabulação de dados, comparamos as pontuações do pós-teste dos dois grupos e obtivemos resultados levemente melhores para o GC. O teste-t para amostras independentes confirmou isso, ao mostrar um valor p maior que α , desta forma, deduzimos que a H_0 não foi rejeitada, sugerindo a necessidade de melhorias para o JS. O resultado do teste- t incluindo o aluno sexagenário foi mais elevado, ficando mais distante de α , justificado pela deficiência visual do estudante, o que reforça a necessidade de melhorias do ponto de vista assistivo.

Através do teste de reação, coletamos informações sobre as dimensões Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação dos usuários do JS, através de 09 (nove) assertivas em formato de formulário. Em suma, os alunos avaliaram positivamente as dimensões “relevância” e “satisfação”, inferimos através das assertivas que os alunos têm um sentimento de satisfação maior em se tratando de uma aula com jogos. O quesito “confiança” teve uma avaliação mediana, logo pode indicar que os alunos não demonstraram confiança para responder ao *quiz*, isto deriva da perda de informações relevantes ao longo da parte didática do jogo, que deve ser aperfeiçoada visando maior aproveitamento do JS. Na dimensão “atenção” os resultados apresentados revelam que houve uma quantidade significativa de alunos que expressou indecisão, enquanto outra parte concordou com a afirmativa, o percentual de alunos indecisos chama atenção para os resultados obtidos no JS.

Como aborda Martins (2020), a atenção se conecta com a memória de trabalho, que é nossa memória mais fugaz e dinâmica, por onde circulam muitos dados e informações que permanecem por um tempo muito curto. Em vista do comprometimento de foco pela supressão do sentido auditivo, os alunos apresentam atenção visual difusa, o que resulta na perda de informações relevantes durante a parte metodológica/ educativa do jogo pela alta dependência do córtex visual.

Merrienboer, Sweller e Pass (1998) discorrem sobre a Teoria da Carga Cognitiva como a capacidade de processamento da memória do trabalho, a qual é limitada, e que utiliza preponderantemente dois canais de processamento – o auditivo e o visual. Como resultado, notamos que é essencial identificar abordagens de ensino que promovam a redução da carga cognitiva irrelevante imposta sobre conteúdos e atividades educacionais à luz das limitações auditivas e o alto grau de dependência do córtex visual. É esperado que possamos utilizar com mais eficiência a memória de trabalho, evitando que a sobrecarga em um dos canais seja prejudicial ao processo

de aprendizagem. No caso específico dos alunos surdos, discutimos que o canal visual é essencial, dessa forma, a difusão da atenção desse canal se torna mais frequente, prejudicando o aprendizado, o que evoca a necessidade de pensar em maneiras de evitar a sobrecarga desse canal, dirimindo o comprometimento da atividade educacional. Como abordagem promissora foi citado na seção 10.3.7, a implementação de um Mecanismo de Computação Afetiva, que Behar et. al. (2007) classificam como uma área da IA capaz de promover uma resposta adaptativa às emoções dos alunos utilizando ações assertivas, capazes de melhorar o engajamento durante a experiência.

Esta pesquisa trouxe reflexões acerca da elaboração de conteúdos educacionais no contexto da aprendizagem digital inclusiva. O trabalho permitiu identificar oportunidades de inserção de JS nas práticas didáticas inclusivas, indicando ser possível colocar em prática semelhantes propostas instrucionais apoiadas pelo uso de TIC. A identificação de potenciais melhorias aplicáveis aos JS para o público-alvo desta pesquisa poderão permitir progressos tanto na qualidade do processo de aprendizagem dos estudantes, quanto da sua satisfação com o processo de ensino e aprendizagem digital. Dada a importância do ensino inclusivo, é crucial que sejam desenvolvidos trabalhos e pesquisas voltados a explorar aplicativos de jogos (de baixo custo) com potenciais adaptativos e o estudo do uso de recursos com computação afetiva para o ensino de alunos surdos. Vislumbramos além disso, o uso da semiótica para orientar a escolha de símbolos e layout para facilitar a compreensão, ao passo que a teoria da carga cognitiva pode ser usada para organizar as informações de maneira a não sobrecarregar o usuário com uma quantidade excessiva de dados de uma só vez. Do ponto de vista docente, trata-se da oferta de uma alternativa de inovação, a partir de uma proposta de desenvolvimento de competências conteudistas voltadas ao design instrucional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L. **Diretrizes para o design de jogos sérios educativos com foco na satisfação do jogador**. 2019. Dissertação (Programa de Pós-graduação em informática) – Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

ANJOS, E. R. DOS; RODRIGUES, A. C. G. **As contribuições do Hand talk para o ensino do aluno surdo na educação de jovens e adultos**. Revista Educação, Cultura e Sociedade, Pará [S. l.], v. 11, n. 3, 2021. DOI: 10.30681/ecs.v.11i3.4530. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/recs/article/view/8852> . Acesso em: 09 jul. 2023.

ARGOLO, E. S.; NETO, C. S. S.; DE LIMA, J. V. Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. **Uma abordagem semiótica Aplicada a Objetos Hipermídia Educacionais no SBTVD**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 11, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução Lígia Teopisto. 1ª Edição. Lisboa. Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARNA. L. A. D. **O signo da jogada: Uma análise dos processos de comunicação nos games sob a perspectiva da semiótica Peirceana**. 2015. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Faculdade Cásper Líbero. São Paulo-SP, 2015.

BATISTA, L. dos S.; NAVARRO, A. de M.; KUMADA, K. M. O. **Análise sobre Jogos Digitais Bilíngues para Surdos: um Caminho para o Letramento e a Inclusão Digital**. Revista Brasileira de Informática na Educação, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 353–377, 2023. DOI: 10.5753/rbie.2023.2933. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2933> . Acesso em: 5 nov. 2023.

BEHAR, P. A.; BERCHT, M.; LONGHI, M.T.; **Um estudo sobre os Fenômenos Afetivos e Cognitivos em Interfaces para Softwares Educativos**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2007. DOI: 10.22456/1679-1916.14274. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14274> . Acesso em: 19 nov. 2023.

BRASIL. Decreto nº 5.626, 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2005, p. 28, 22 dez. 2005.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 1996, p. 27.833, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2000.

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2021, p. 1, 3 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf . Acesso em: 09/11/2023

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Pág. 9. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf . Acesso em: 09/11/2023

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA- Política Nacional de Alfabetização/Secretaria de Alfabetização**. – Brasília: MEC, SEALF, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf Acesso em 13/11/2023.

BRITO, M. D. O; MIRANDA, L. S; PEREIRA, M. C. B; RIBEIRO, M. J; SILVA, W. G. S. **Um estudo bibliográfico sobre a importância do Atendimento Educacional Especializado - AEE para alunos surdos**. Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem- REBENA. ISSN 2764-1368. V. 7, 2023, p. 276 - 285 Alagoas, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/leand/Downloads/276-285+Um+estudo+bibliogr%C3%A1fico+sobre+a+import%C3%A2ncia+do+Atendimento+Educacional.pdf>. Acesso em: 15/11/2023

CARVALHO, M. E.; CAVALCANTI, W. A.; DA SILVA, J. A. **Libras e língua portuguesa: línguas que se entrelaçam na educação bilíngue para surdos**. Revista Diálogos, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 318–334, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/revdia/article/view/9373> . Acesso em: 7 nov. 2023.

CASTRO, S. M. de J.; HIRAKATA, V. N.; MANCUSO, A. C. B. **Teste de Hipóteses: Perguntas que você sempre quis fazer, mas nunca teve coragem**. Clinical and Biomedical Research, [S. l.], v. 39, n. 2, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/93649> . Acesso em: 11 nov. 2023.

CAT, 2007c. Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007, **Comitê de Ajudas Técnicas**, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata_VII_Reunião_do_Comite_de_Ajudas_Técnicas.doc Acesso em: 15 jul. 2023.

CAPOVILLA, F. C; RAPHAEL, W. D; MARTINS, A. C; TEMOTEO, J. G. **Dicionário da Língua de Sinais do Brasil: a Libras em suas mãos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional**. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

CONTE, Ivo Batista. **Educação ambiental na escola** / Ivo Batista Conde. - Fortaleza: EdUECE, 2016. (Ciências Biológicas) ISBN: 978-85-7826-617-2.

CONSTÂNCIO, R. de F. J. **Relações de Arbitrariedade e Iconicidade na composição dos sinais em Libras**.195 f. Tese (Doutorado em Letras) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2022.

CORRÊA, Y.; VIEIRA. M. C.; MARIA, COSTI SANTAROSA, L. M. C.; BIASUZ, M. C. V. **Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 12, n. 1, 2014. DOI: 10.22456/1679-1916.49824. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/49824> . Acesso em: 28 jul. 2023.

CRUZ, L. H.C. **Entendendo como o cérebro funciona: as bases neuroanatômicas e neurofisiológicas do processo ensino e aprendizagem**. III Curso de Atualização de Professores da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio. Como Nosso Cérebro Aprende? Ouro Preto: UFOP, CBIOL/MPEC, v. 01, n. 1, 2016. Disponível em: <https://bitlybr.com/PVHHd> Acesso em: 15 mai. 2023.

FARDO, M. L. **A gamificação como método: Estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FAULSTICH, E.; JÚNIOR, G. de C.; PROMETI, D.; FRANCISCO, G. da S. A. **Gramática da datilologia em Libras**. Peer Review, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 135–150, 2023. DOI: 10.53660/221.prw302. Disponível em: <https://peerw.org/index.php/journals/article/view/221> . Acesso em: 28 jul. 2023.

FERNANDES, J. M; REIS, I. F. **A história da educação de surdos: uma relação com os aspectos da semiótica de Peirce**. Revista Educação especial em debate. [S. l.], v. 5, n. 9, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/reed/article/view/31594> Acesso em: 20/02/2022

FIDALGO, Antônio; GRADIM, Anabela. **Manual da Semiótica**. UBI- Universidade da Beira Interior, Portugal. 2005. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/714> . Acesso em: 08/09/2023.

GATTI, Bernardete A. **Estudos quantitativos em educação**. Educação E Pesquisa, 30(1), 11–30. São Paulo. Abril (2004) Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022004000100002> Acesso em: 06/11/2023

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

HERPICH, Fabrício; JARDIM, Rafaela; SILVA, Ricardo; VOSS, Gleizer; NUNES, Felipe; MEDINA, Roseclea. **Jogo Sério na Educação: Uma Abordagem para Ensino-Aprendizagem de Redes de Computadores (Fase II)**. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 22., 2014, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde**. PNS. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pns> . Acesso em: 28 jul. 2023.

IBOPE, Kantar Ibope Media. **62% dos internautas no Brasil jogam jogos eletrônicos, diz levantamento da Kantar Ibope Media**. Disponível em: <<https://my.visme.co/view/z4pwrz3x-data-stories-ed-4-games>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

KLEIN, C. L. **Educação ambiental: suas atitudes fazem a diferença**: cartilha / Carine Leal Klein. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2018. – (Produtos Educacionais do PPGECEM). ISSN 2595-3672. Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecem>

LDB. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 4. ed. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020.

LIMA, M. A. dos S. **Educação Bilíngue, Identidades e Culturas Surdas: em busca de um norte em Cruzeiro do Sul**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Informação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Manaus-AM, 2015.

LOPES, S. P.; SOUSA, L. S. **EJA: Uma Educação possível ou mera Utopia**. Revista Alfabetização Solidária (Alfasol), v. 5, 2005.

MORAIS, F. A. **O ensino de Ciências e Biologia nas turmas de EJA: experiências no município de Sorriso-MT**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 48, n. 6, p. 1-6, 2009.

MACIEL, J. et al. **Metodologias de uma educação ambiental inclusiva** 1. ed. Porto Alegre: EGP, 2010, p. 5.

MARTINE, J. **Introdução à análise da imagem**. Revista: Arte da comunicação Tradução: José Eduardo Rodil. Digitalizado por SOUZA, R. 70 ed. Lisboa: 2007.

MARTINS, D. R. **Framework de elaboração de conteúdos educacionais para a aprendizagem digital baseado na neurociência cognitiva e na psicologia cognitiva**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional, UNINTER. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/497> . Acesso em 12/11/2023

MEIRA, C. G. E.; PEREIRA, E.; SARZI, K. B. D.; PEIXOTO, M. S. S. **Ícone e símbolo: a semiótica Peirceana na língua brasileira de sinais**. Mimesis, Bauru, v. 38, n. 2, p. 157-166, 2017.

MORI, Nerli Nonato Ribeiro; SANDER, Ricardo Ernani. **História da Educação dos Surdos no Brasil**. SEMINÁRIO DE PESQUISA DO PPE. Universidade Estadual de Maringá. Anais... v. 2, 2015. Disponível em: http://www.academia.edu/download/54680340/Texto_01.pdf . Acesso em: 24 jul. 2020.

NETTO, M. **Aprendizagem na EaD, Mundo Digital e ‘Gamification’**. In: Gamificação na Educação. Pimenta Cultural: São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/9139616/eBook_PDF_Gamifica%C3%A7%C3%A3o_na_Educa%C3%A7%C3%A3o. Acesso em 15/01/2022.

NEWZOO. **Global Games Market Report the VR & Metaverse Edition**. 2021. Disponível em: <https://newzoo.com/resources/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2021-free-version> Acesso em: 16/01/2022.

NÖTH, Winfried.; SANTAELLA, Maria Lúcia. **Introdução à Semiótica: Passo a passo para compreender os signos e a significação**. Coleção introduções. São Paulo: Paulus, 2021.

NUNES, R. C. **Mídias aplicadas na educação e AVEA**. Instituto Federal de Santa Catarina. 2. ed. rev. Florianópolis: IFSC, 2013. ISBN: 978-85-64426-48-1 Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/204682>. Acesso em 01/09/2023.

OLIVEIRA, S.; DO VALE, R. **A semiótica em Capitão América: uma análise da primeira HQ do personagem**. Darandina Revisteletrônica, Juiz de Fora, v. 10, n. 2, p. 1–20, 2019. DOI: 10.34019/1983-8379. 2017.v10.28141. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/darandina/article/view/28141> . Acesso em: 14 nov. 2023.

OLIVEIRA. H.; HOUNSELL. M.; GASPARINI. I. **Uma metodologia participativa para o desenvolvimento de jogos sérios**. Departamento de Ciência da Computação (DCC), Universidade do estado de Santa Catarina- UDESC. São Paulo, 2016.

PASQUALI, L. **Validade dos Testes**. Examen: Política, Gestão e Avaliação da Educação, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 36, 2017. Disponível em: <https://examen.emnuvens.com.br/rev/article/view/19> . Acesso em: 11 nov. 2023.

PASSOS, E. R. W. **Princípios da teoria da carga cognitiva voltados à educação corporativa**. 2020. Monografia (Especialização em Inovação em Educação e Tecnologias) - Escola Nacional de Administração Pública (Enap), 2020. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6359> . Acesso em: 19/11/2023.

PEIRCE, Charles Sanders. **The collected Papers of Charles Sanders Peirce**. 3 ed. 2000. Traduzido por: José Teixeira Coelho Neto. Perspectiva, São Paulo, 2005. ISBN 85-273-0194-6.

PEIXE, R. I. P.; ANSELMO, J. S.; MEDEIROS, I. L.; OLIVEIRA, S. T. S. **Jogo educativo para ensino e aprendizagem da linguagem de libras: Uma abordagem do Design Social**. Novas tecnologias na educação. CINTED-UFRGS. V. 8. N° 3, dezembro, 2010.

PERLIN. Gladis; STROBEL. Karin. **Fundamentos da educação de surdos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

PIAGET, J. [**Six Études de Psychologie**, 1964]. **Seis Estudos de Psicologia** Traduzido por: Maria Alice Magalhães D' Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24 ed. Forense Universitária. Rio de Janeiro, 1999.

QUADROS. Ronice Müller de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Artmed, Porto Alegre, 1997. ISBN 978-85-7307-265-5

REIS, L. S.; ARAÚJO, T. M. U. de; LIMA, M. D. F. C.; SALES, A. S. da Silva; AGUIAR, Y. P. C. **Avaliação de Usabilidade do Aplicativo VLibras-Móvel com Usuários Surdos**. In: WORKSHOP DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 2017, Gramado. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 123-126. ISSN 2596-1683.

SANDLER, W.; LILLO-MARTIN, D. **Sign Language and linguistic universals**. Cambridge: Cambridge University, 2006.

SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2013.

SASSERON. Lúcia Helena. **Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação :Relações entre ciências da natureza e escola**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências Belo Horizonte. 2015, v. 17, n. spe, pp. 49-67. Epub Nov 2015. ISSN 1983-2117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. [acessado em 15 de julho de 2023

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. Tese (Doutorado) –Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SCHIRMANN, Jeisy Keli et al. **Fases de desenvolvimento humano segundo Jean Piaget**. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Educação Especial- Livro III**. Proposta Curricular da Educação Especial da Rede Pública Municipal de São Luís- MA. São Luís, 2023. ISBN 978-85-98837-04-8. Disponível em: https://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/4040_semed_sao_luis_proposta_curricular_3_educacao_especial.pdf Acesso em: 15/11/2023.

SEGS. **Pesquisa Game Brasil 2019 mostra quem são os jogadores que poderão aquecer os negócios. 2019**. Disponível em <https://www.segs.com.br/info-ti/175970pesquisa-game-brasil-2019-mostra-quem-sao-os-jogadores-que-poderao-aqueceros-negocios> Acesso em 28/01/2022

SERAFIM, C. C. **Acessibilidade digital: capacidade de ampliação da ferramenta VLibras para o universo dos surdos**. 2019. 59 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas) —Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SILVA, E. G. N. da.; CARDOSO, C. de N. A. **A importância do uso da tecnologia assistiva na educação de surdos**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 3, p. e28410313153, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13153. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13153> . Acesso em: 15 jul. 2023.

SILVA, S. S. **Jogos eletrônicos: contribuições para o processo de aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Psicopedagogia), Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

SOUSA, H. **O ambiente de aprendizagem e a matemática**. Revista da Associação de Professores de Matemática. Escola EB1/ J1 da Portela, ISSN: 2795-4730. 2005.

SOUZA, F. R. da S. **Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), [S. l.], v. 15, n. 3, p. 115–121, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.9616. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9616> . Acesso em: 30 dez. 2023.

STROBEL, Karin Lilian. **História da educação de surdos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

STROBEL, Karin Lilian. **As Imagens do outro sobre a Cultura Surda**. 4. ed. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

APÊNDICE A- ENTREVISTA

I - Dados do Entrevistado

Nome do Entrevistado:

Cargo que ocupa na instituição:

E-mail / Telefone:

II - Dados da Instituição

Nome da Instituição:

Tipologia: () ONG () Governamental () Empresa () Outro:

Ano de Fundação:

Área de Atuação:

Endereço:

III- Dados da Pesquisa

Objetivo: Compreender de que forma os Jogos Sérios podem contribuir para o ensino de Ciências (Educação Ambiental).

Público-alvo: Alunos com Deficiência Auditiva e/ou membro da Comunidade Surda.

Interesse com a instituição: Averiguar as condições, a disponibilidade e interesse da instituição para a realização da pesquisa.

PERGUNTAS NORTEADORAS

SOBRE OS ALUNOS:

1. Qual o perfil socioeconômico dos alunos desta instituição?
2. Atualmente. Quantos alunos surdos estudam na instituição?
3. Qual a faixa etária e nível de alfabetização destes alunos?
4. Qual a série com maior quantidade de alunos surdos, nesta instituição?
5. Os alunos desta instituição estão aptos para usar recursos tecnológicos (ex: computador, celular)?

SOBRE OS JOGOS:

6. Quais os recursos computacionais disponíveis para atividades educacionais coletivas ou individuais, nesta instituição?
7. Nesta instituição, algum tipo de jogo já foi utilizado nas aulas? Se sim, que tipo de jogo?
8. (Após uma breve descrição sobre o que são os Jogos Sérios). Que pontos positivos e oportunidades você identifica no uso de Jogos Sérios para o ensino de alunos surdos? E pontos negativos e dificuldades?

SOBRE A PESQUISA:

9. Tem interesse em colaborar para a coleta de dados desta pesquisa?

10. Há algum procedimento normatizado institucionalmente que deva ser realizado para obter autorizações adicionais, além do TCLE? (ex: requerimento, declaração etc.)
11. Há alguma restrição à identificação explícita da instituição nesta pesquisa? Exigem anonimato?
12. Tem conhecimento de algum trabalho que esteja sendo desenvolvido com o mesmo propósito que este (dentro ou fora da instituição)? Ou em algum outro momento, já houve?
13. Conhece outras instituições que, assim como esta atendem alunos surdos?
14. Qual a disponibilidade de tempo (data e horário disponível), participantes (professor(es) e alunos), a instituição poderia disponibilizar para esta pesquisa?

APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Comitê de Ética em Pesquisa

Informações ao Participante ou responsável legal

- (a) O adolescente sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) por nós: Eráclito de Souza Argolo (Professor Orientador) e Roberta de Cássia Pereira Soares (Aluna de Graduação) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), a participar da pesquisa intitulada “JOGO SÉRIO COMO APOIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESTUDANTES SURDOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DOS ASPECTOS SEMIÓTICOS NO CONTEXTO EDUCACIONAL DA ESCOLA MUNICIPAL INTEGRAL BILÍNGUE EM SÃO LUÍS, MA”;
- (b) O principal objetivo deste estudo é analisar o potencial do uso de Jogos Sérios (JS) e elementos da semiótica para a promoção da aprendizagem para alunos surdos em nível educacional básico da escola bilíngue, no município de São Luís-MA. A finalidade deste trabalho é investigar as potenciais contribuições para eficácia do uso de JS como ferramenta de ensino de ciências para alunos surdos;
- (c) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento;
- (d) Caso o (a) Sr. (a) autorize a participação do (a) adolescente nesta pesquisa, será aplicado um questionário com base em seus conhecimentos prévios, com perguntas de

múltipla escolha em formato digital no *Google forms*. E em seguida, será aplicado um Jogo Sérió, a fim de obtermos dados necessários para esta pesquisa. O experimento será aplicado em conjunto com os demais alunos participantes em sala de aula;

- (e) Portanto, é necessário que o (a) adolescente compareça à Escola Municipal Integral Bilíngue, situado na R. Barão de Itapary- Camboa, para aplicação deste experimento que levará aproximadamente 90 minutos;
- (f) O (a) participante poderá recusar participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante a realização do questionário, o aluno poderá recusar responder qualquer pergunta que possa por ventura lhe causar algum constrangimento. Sempre que quiser poderá pedir mais esclarecimentos sobre a pesquisa através do e-mail disponibilizado pelo pesquisador (a) e orientador (a) responsável;
- (g) Caso se recuse em participar da pesquisa, responda abaixo a não autorização do seu consentimento e entregue essa resposta, dessa forma, o questionário será encerrado; caso deseje participar da pesquisa, responda abaixo o consentimento e finalize o questionário;
- (h) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza, podendo se retirar do projeto em qualquer momento sem prejuízo ao (a) Sr. (a);
- (i) A sua participação não irá envolver nenhum risco ao estudante que participar do estudo;
- (j) Serão garantidos o sigilo e privacidade, o participante não terá a sua identificação ou dados pessoais divulgados, além de não haver a necessidade de gravação de voz ou vídeo;
- (k) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes;
- (l) Se o Sr(a) tiver dúvidas sobre quaisquer procedimentos ou precisar de mais esclarecimentos, por gentileza entre em contato com Roberta de Cássia Pereira Soares (Pesquisadora Responsável), e-mail: rcp.soares@discente.ufma.br e Eráclito de Souza Argolo (Pesquisador Orientador), e-mail: eraclito.argolo@ufma.br .

Eu, _____ li esse TCLE e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação do adolescente sob a minha responsabilidade. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar a nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o menor envolvido na pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo

Eu não concordo em participar deste estudo

São Luís, _____ de _____ de 20 _____

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) responsável pelo consentimento

Assinatura do(a) pesquisador Responsável pelo TCLE

Orientador(a)

APÊNDICE C- INSTRUMENTOS AVALIATIVOS

Figura 34. Tela da Questão 01 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>

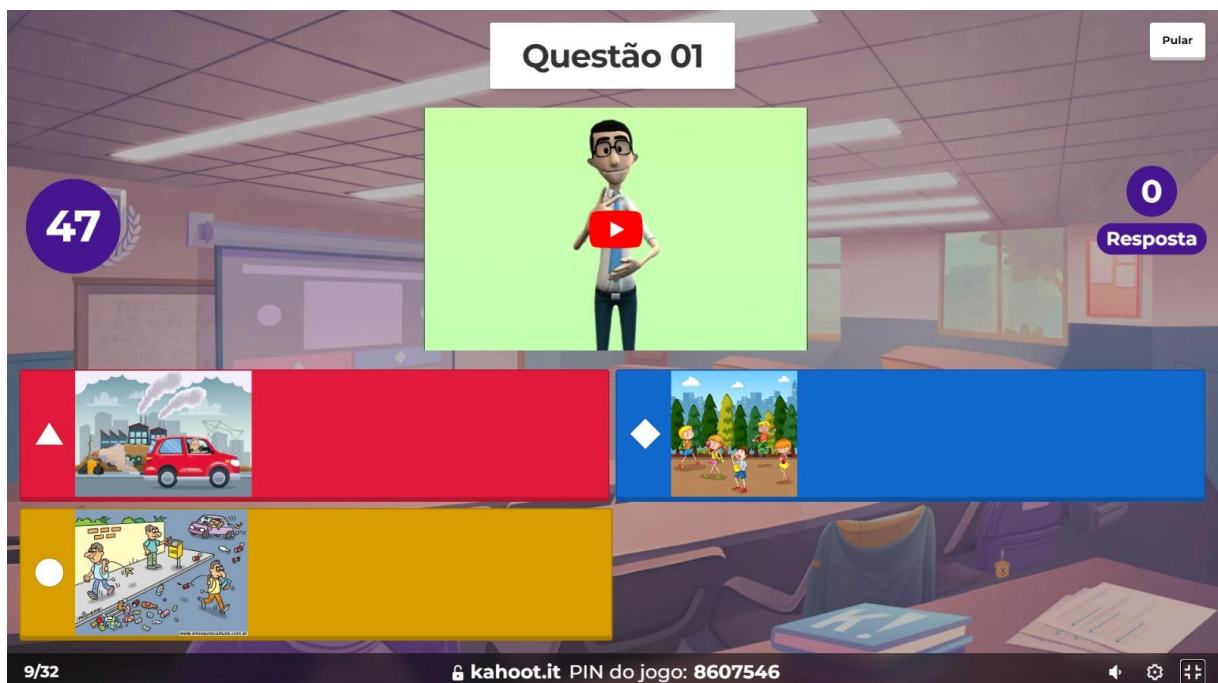


Figura 35. Tela da Questão 02 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>

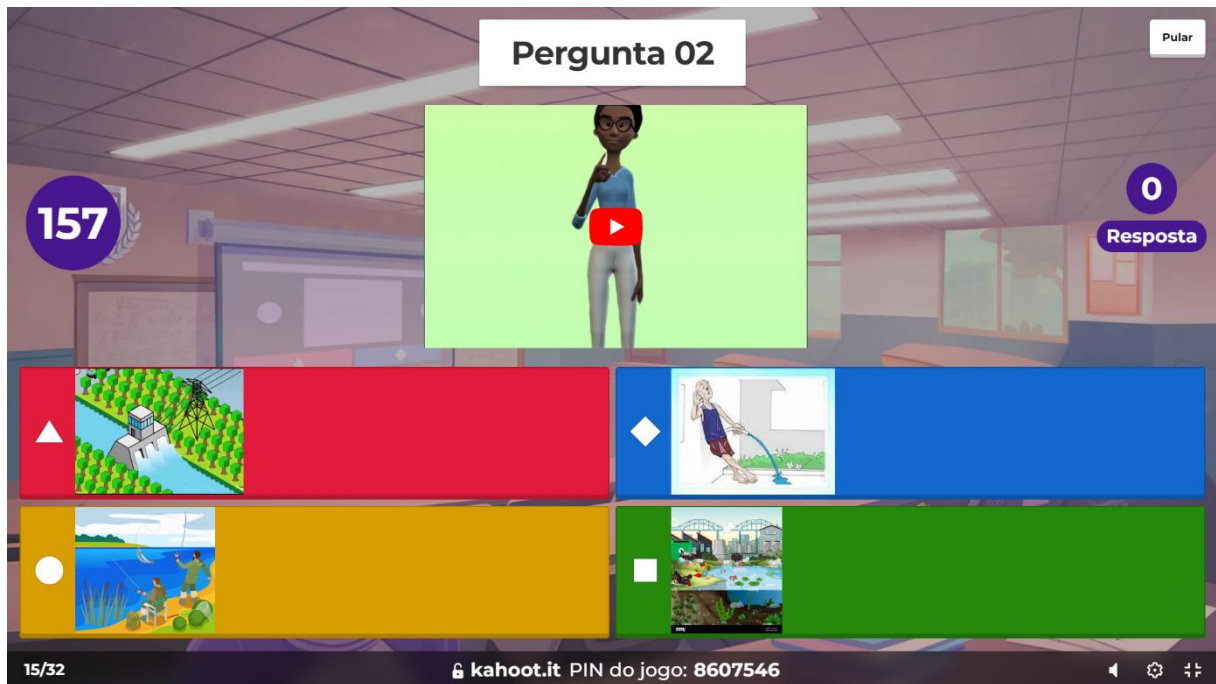


Figura 36. Tela da Questão 03 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>



Figura 37. Tela da Questão 04 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>



Figura 38. Tela da Questão 05 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>



Figura 39. Tela da Questão 06 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>

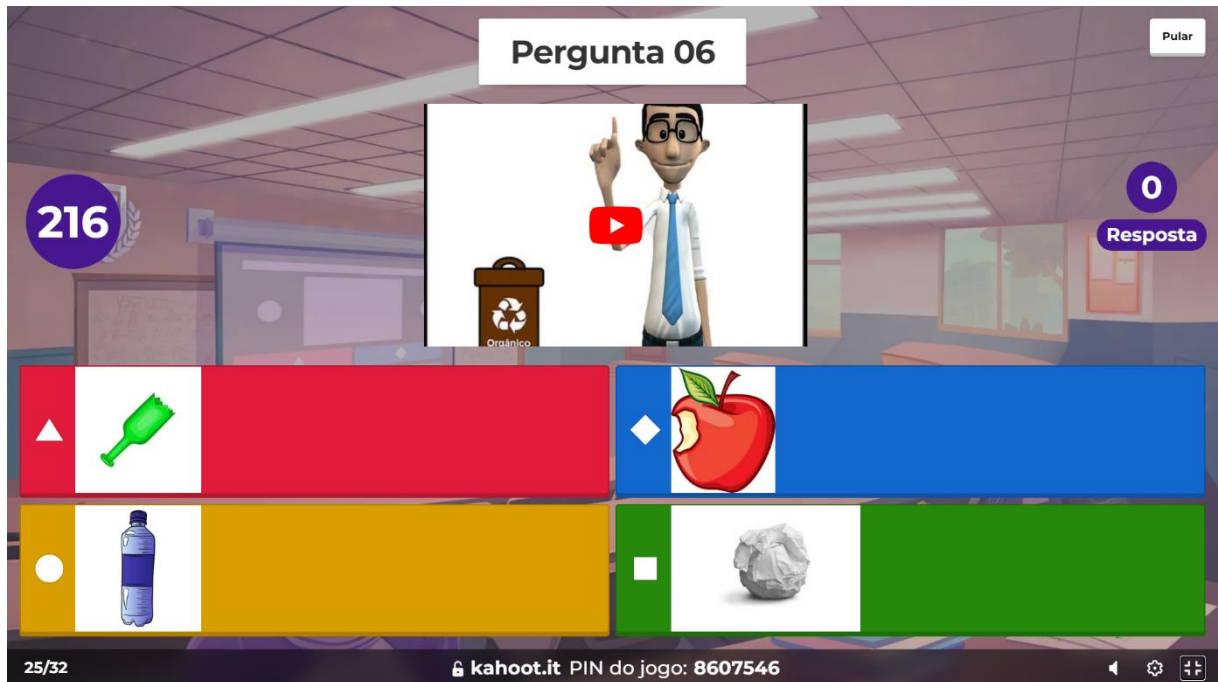


Figura 40. Tela da Questão 07 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>

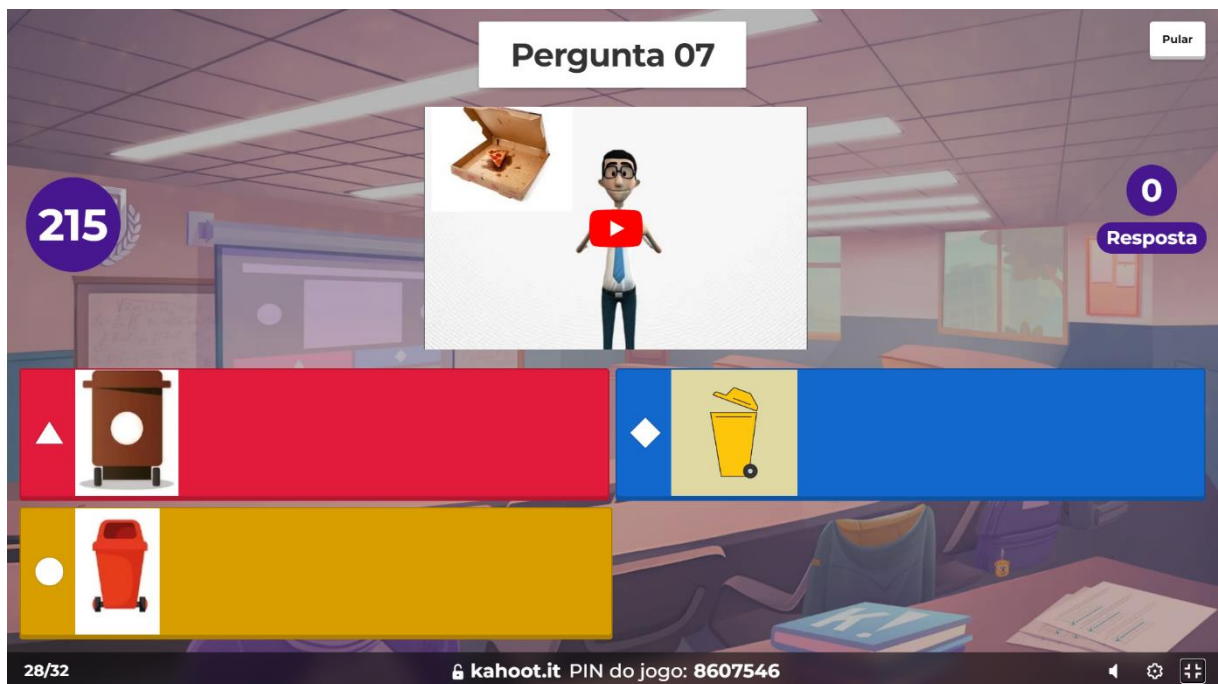


Figura 41. Tela da Questão 08 (Pós-teste- GE)


Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>



Figura 42. Tela da Questão 09 (Pós-teste- GE)

Fonte: <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/3c2e7071-68ae-4e1b-9231-c4feecd7a14c>

ANEXO A- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO E TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED
SECRETARIA ADJUNTA DE ENSINO – SAE

AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO


A Secretaria Municipal de Educação – SEMED, através do Núcleo de Estágio e Pesquisa – NEP, autoriza a realização da pesquisa de campo, a partir das informações apresentadas no projeto de pesquisa intitulado “Jogo sério como apoio à Educação Ambiental para estudantes surdos do 7º ano do ensino fundamental: Uma análise dos aspectos semióticos no contexto educacional da Escola Municipal Integral Bilingue em São Luís, MA.” sob a responsabilidade da pesquisadora **Roberta De Cássia Pereira Soares**, estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia do Campus de Pinheiro/UFMA.

A pesquisa será realizada na Escola Municipal Bilingue, até o dia 29/09/2023. A pesquisadora e a Instituição de Ensino Superior, se corresponsabilizam de forma ética no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos da pesquisa nela recrutados e das informações obtidas nesse processo, sendo assegurada a confiabilidade dos dados.

O descumprimento das condicionantes assegura à SEMED o direito de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa.


Para efeito de publicização dos resultados, a SEMED deverá em tempo, ser informada, considerando sua coparticipação no trabalho científico.

São Luís, 25 de agosto de 2023.



Secretaria Municipal de Educação - Ed. Trade Center, Av. Castelo Branco, 250 - São Francisco
São Luís - MA, CEP. 65076-090

per 2 pmissões. ALEXANDREY DOS NASCIMENTO MELO e GUSMAMA MOUSINHO PESTANA
Validar a validade das assinaturas, acesse <https://saoluiz-1doc.com.br/verificacao/4BF9-4D54-LFBFD-E3CD> e informe o código 4BF9-4D54-LFBFD-E3CD





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 4BF9-6D54-FBFD-E3CD

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **ALEXANDREY DOS NASCIMENTO MELO** (CPF 639.XXX.XXX-91) em 01/09/2023 11:27:26 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

- ✓ **GUSMAIA MOUSINHO PESTANA** (CPF 476.XXX.XXX-72) em 01/09/2023 16:42:10 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://saoluis.1doc.com.br/verificacao/4BF9-6D54-FBFD-E3CD>



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED
SECRETARIA ADJUNTA DE ENSINO – SAE

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR(A)

Eu, Roberta de Cássia Pereira Soares,
responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado Logo sírio como apoio
à Educação ambiental para estudantes surdos, da
IES Universidade Federal do Maranhão - Cam-
pus São Luís

comprometo-me a utilizar todos os dados coletados, unicamente para o projeto acima mencionado, bem como:

- Manter o sigilo e a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados;
- Garantir que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente, para o projeto de pesquisa em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima, respeitando a confidencialidade e sigilo correspondentes aos sujeitos da pesquisa;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com anuência da Semed, considerando sua coparticipação no trabalho científico;
- Manter os dados da pesquisa sob minha responsabilidade indelegável e intransferível;
- Zelar pela veracidade das informações declaradas acima.

Tenho ciência que esse termo será anexado ao projeto, devidamente por mim assinado e fará parte integrante da documentação para fins de autorização da pesquisa.

Li e concordo com este termo de compromisso.

São Luís (MA) 11 de Setembro de 2023.

Roberta de Cássia P. Soares
Pesquisador(a) responsável



ANEXO B- IMAGENS DA ESCOLA BILÍNGUE

Figura 43. Sala de aula

Fonte: Imagem Biné Morais <https://oimparcial.com.br/noticias/2021/09/no-mes-da-inclusao-sao-luis-ganha-1a-escola-bilingue-de-tempo-integral/>



Figura 44. Sala de Informática

Fonte: Imagem Biné Morais <https://oimparcial.com.br/noticias/2021/09/no-mes-da-inclusao-sao-luis-ganha-1a-escola-bilingue-de-tempo-integral/>



Figura 45. Fachada da Escola Bilíngue
Fonte: Imagem Biné Morais <https://oimparcial.com.br/noticias/2021/09/no-mes-da-inclusao-sao-luis-ganha-1a-escola-bilingue-de-tempo-integral/>

