



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL

LUANA DE SOUSA SALES

MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS
POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-
COMPUTADOR

FORTALEZA

2025

LUANA DE SOUSA SALES

MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR
MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, do Instituto Universidade Virtual – IUVI da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Tecnologia Educacional. Área de concentração: Educação.

Orientador: Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho.

FORTALEZA

2025

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

S155m Sales, Luana de Sousa.

Mentiflufy: Treinamento de meditação em estudantes surdos por meio de jogo controlado por interface cérebro-computador / Luana de Sousa Sales. – 2025.
142 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho.

1. Interface cérebro-computador. 2. Meditação. 3. Estudantes surdos. 4. Jogo. 5. Neurofeedback. I. Título.
CDD 371.33

LUANA DE SOUSA SALES

MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR
MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, do Instituto Universidade Virtual – IUUVI da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Tecnologia Educacional. Área de concentração: Educação.

Aprovada em: 26/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Souza Menezes
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Dr. Rafael Bráz Azevedo Farias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, que sempre esteve comigo, que com seu amor infinito, providenciou a realização de mais um sonho;

A minha família, pelo amor, dedicação, orientação, apoio e compreensão;

A comunidade surda, pelas lutas e conquistas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela condução da minha vida e pela dádiva de viver e realizar sonhos como este. Apesar dos desafios enfrentados, tanto internos quanto externos, Ele me guiou até aqui e providenciou a minha vitória, sempre com Seu amor incondicional.

À minha família, com especial gratidão ao meu esposo, Nilton José Neves Cordeiro, que esteve ao meu lado diariamente, testemunhando cada desafio e conquista ao longo deste percurso. Obrigada pelo apoio inabalável, pelos abraços de compreensão, pela orientação e auxílio constantes, e, sobretudo, pelo seu amor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho, pela confiança depositada em mim, por sua orientação, paciência e parceria ao longo desta jornada. Agradeço pelo incentivo e pela dedicação, e espero ter correspondido às suas expectativas.

À Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional (PPGTE), pela oportunidade de cursar um mestrado profissional pautado na excelência acadêmica e no compromisso com a formação de seus educandos.

À Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza, pela parceria entre escola e universidade, tornando possível a concretização deste projeto de vida.

À Escola Bilíngue de Fortaleza, em especial à gestora Euzimar, pelo acolhimento e disponibilidade em auxiliar, ainda que a execução do meu projeto não tenha sido viável nesta instituição. Minha gratidão a toda equipe pela receptividade e apoio.

Ao Instituto Filippo Smaldone, em especial à gestora Irmã Liliane Veiga Pinheiro, às coordenadoras Wânia e Neide, e às professoras Fabiana e Sofia, pelo apoio, auxílio e por acreditarem na minha pesquisa e viabilizarem sua realização e conclusão. Meu sincero agradecimento pelo acolhimento, carinho e amizade. A convivência com toda a equipe e, principalmente, com as crianças, proporcionou-me uma experiência inesquecível e enriquecedora.

À professora Jacilena Vale, do Instituto Filippo Smaldone, por atuar como ponte de comunicação e pela constante colaboração ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Aos agentes de inclusão Alana e Lene, pela dedicação, apoio e auxílio no acompanhamento das crianças. Meu sincero agradecimento pelo compromisso e contribuição de cada uma de vocês.

Aos professores entrevistados do Instituto Filippo Smaldone, pela disponibilidade e colaboração no desenvolvimento da pesquisa.

Aos participantes da pesquisa e seus respectivos pais ou responsáveis, pela disposição e comprometimento em atender às demandas do estudo.

À gestão da Escola Municipal São José, onde atuo como professora, e aos meus colegas de trabalho, pela compreensão, incentivo e apoio incondicional. Obrigada por fazerem parte da minha trajetória.

À intérprete de Libras Liana Daira, que esteve ao meu lado durante todo o desenvolvimento da pesquisa na escola. Minha profunda gratidão pela dedicação, amizade e auxílio inestimáveis.

Aos professores da banca examinadora, Prof. Dr. Carlos Eduardo de Souza Menezes e Prof. Dr. Rafael Bráz Azevedo Farias, pelo tempo dedicado à avaliação do meu trabalho e pelas valiosas sugestões e contribuições.

Ao Keviny e a Kérsia, pelo apoio fundamental no desenvolvimento do jogo e pela disponibilidade ao longo de todo o processo de aplicação. Muito obrigada pela colaboração.

A Izabel Fernandes, pela colaboração e auxílio sempre que necessitei. Muito obrigada pela disponibilidade e prontificação.

A professora Dra. Diná Souza da Silva pela disponibilidade e auxílio quando precisei. Muito obrigada pela sua colaboração generosa.

A professora Dra. Marilene Calderaro da Silva Munguba pela parceria e contribuições valiosas no contexto da surdez. Muito obrigada pela colaboração e disponibilidade, e reitero o interesse da continuidade com a parceria.

Aos meus colegas de mestrado e professores, por toda a ajuda, apoio e parceria ao longo desta jornada acadêmica. O incentivo de vocês foi essencial nesse processo acadêmico tão árduo, porém gratificante.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho, expresse minha mais profunda gratidão. Muito obrigada!

Quando aceito a língua de outra pessoa, eu aceitei a pessoa... A língua é parte de nós mesmos... Quando aceito a língua de sinais, eu aceito o surdo, e é importante ter sempre em mente que o surdo tem direito de ser surdo. Nós não devemos mudá-los; devemos ensiná-los, ajudá-los, mas temos que permitir-lhes ser surdos...(TERJE BASILIER, psiquiatra norueguês, 1993) (Gesser, 2009, p.81)

RESUMO

Este estudo desenvolveu e avaliou um jogo mental para treinamento de meditação controlado por Interface Cérebro-Computador (ICC) em estudantes surdos. A pesquisa envolveu oito participantes surdos, que utilizaram a plataforma *MENTIFLUFY* para exercícios de meditação. Trata-se de um estudo de caso de natureza aplicada com delineamentos quase-experimentais em um único grupo de participantes, e com abordagem qualitativa. Os dados coletados foram analisados a partir da observação do comportamento das variáveis de obtenção e interpretação de resultados. Ao longo de oito semanas, estudantes surdos participaram individualmente de sessões semanais de meditação, mediadas pelo jogo monitorado por tecnologia ICC de *neurofeedback*. Cada estudante participou de duas a três sessões semanais com duração de 10 a 30 minutos. O jogo foi desenvolvido com base em diretrizes específicas para a criação de jogos digitais para esse público, considerando diretrizes como acessibilidade, incorporação de elementos visuais, interface intuitiva e de fácil usabilidade, e com dispersão de recursos auditivos. Durante o treinamento, foram observados efeitos positivos e negativos nos estudantes participantes. Entre os efeitos positivos, destacam-se o aumento do engajamento nas atividades escolares, a melhoria do controle emocional, a maior eficiência na concentração e a melhoria da socialização. No entanto, também foram identificados desafios, como a interferência de fatores externos (ruídos e distrações) e a influência de condições como nível de ansiedade elevado e fadiga, que afetaram o desempenho de alguns participantes. A análise dos resultados revelou que a continuidade e regularidade do treinamento foram determinantes para o sucesso das práticas meditativas, especialmente entre os participantes com maior assiduidade. Assim, os resultados indicam uma melhora significativa na capacidade de meditação dos estudantes surdos, sugerindo que a tecnologia pode ser uma ferramenta eficaz para as práticas de *Mindfulness* nesse público. Este estudo contribui para a ampliação do uso de tecnologias ICC no contexto educacional e terapêutico, fornecendo *insights* sobre a integração de jogos interativos no desenvolvimento de habilidades de autorregulação emocional em sujeitos surdos. As descobertas deste estudo abrem possibilidades para novas investigações sobre o impacto do *neurofeedback* e da meditação assistida por tecnologia ICC no contexto da surdez, como adolescentes surdos com transtornos de ansiedade.

Palavras-chave: Interface Cérebro-Computador; meditação; estudantes surdos; jogo, *neurofeedback*.

ABSTRACT

This study developed and evaluated a mind game for meditation training controlled by Brain-Computer Interface (BCI) in deaf students. The research involved eight deaf participants, who used the *MENTIFLUFY* platform for meditation exercises. This is an applied case study with quasi-experimental designs in a single group of participants, and with a qualitative approach. The data collected were analyzed based on the observation of the behavior of the variables for obtaining and interpreting results. Over the course of eight weeks, deaf students participated individually in weekly meditation sessions, mediated by the game monitored by BCI neurofeedback technology. Each student participated in two to three weekly sessions lasting 10 to 30 minutes. The game was developed based on specific guidelines for the creation of digital games for this audience, considering guidelines such as accessibility, incorporation of visual elements, intuitive and easy-to-use interface, and dispersion of auditory resources. During the training, positive and negative effects were observed in the participating students. Among the positive effects, the following stand out: increased engagement in school activities, improved emotional control, greater efficiency in concentration, and improved socialization. However, challenges were also identified, such as interference from external factors (noise and distractions) and the influence of conditions such as high levels of anxiety and fatigue, which affected the performance of some participants. The analysis of the results revealed that the continuity and regularity of the training were decisive for the success of the meditative practices, especially among the participants with the highest attendance. Thus, the results indicate a significant improvement in the meditation capacity of deaf students, suggesting that technology can be an effective tool for Mindfulness practices in this population. This study contributes to the expansion of the use of ICC technologies in the educational and therapeutic context, providing insights into the integration of interactive games in the development of emotional self-regulation skills in deaf subjects. The findings of this study open possibilities for new investigations into the impact of neurofeedback and ICC-assisted meditation in the context of deafness, such as deaf adolescents with anxiety disorders.

Keywords: Brain-Computer Interface; meditation; deaf students; game, neurofeedback.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Circuitos Cerebrais estimulados a partir da prática de <i>Mindfulness</i>	36
Figura 2	– Conceito inicial para acesso à plataforma	57
Figura 3	– Projeto preliminar do jogo Mentiflufy	57
Figura 4	– Tela inicial do jogo Mentiflufy	58
Figura 5	– Segunda tela do jogo Mentiflufy	58
Figura 6	– Tela de Menu de fases e preparação para o jogo Mentiflufy	61
Figura 7	– Telas das fases do jogo Mentiflufy	61
Figura 8	– Pontuação e <i>Feedback</i> visual aos jogadores ao final de cada fase	62
Figura 9	– Exemplo de afirmações e escala de respostas utilizadas no questionário de avaliação do Jogo Mentiflufy pelos participantes	72
Gráfico 1	– Relação entre as variáveis VJ, TJ e TM	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Dados demográficos dos participantes	50
Quadro 2	– Informações relacionadas ao grau de perda auditiva	51
Quadro 3	– Variáveis para Obtenção e Interpretação de resultados	59
Quadro 4	– Estrutura das Fases do Jogo Mentiflufy	60
Quadro 5	– Pontuação e <i>Feedback</i> ao jogador	62
Quadro 6	– Quantitativo de sessões realizadas (SR), às vezes jogadas (VJ), escores atingidos (EA), tempo jogado (TJ), tempo meditado (TM) e proporção de tempo meditado (PTM)	63
Quadro 7	– Ambientes utilizados durante a pesquisa em cada semana	65
Quadro 8	– Devolutivas dos professores em respostas ao Questionário Pós-Treinamento	70
Quadro 9	– Devolutiva dos pais ou responsáveis em resposta ao Questionário Pós-Treinamento	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Processo utilizado para obter a avaliação de usabilidade do jogo 75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ICC	Interface Cérebro-Computador
BCI	<i>Brain-Computer Interface</i>
Libras	Língua Brasileira de Sinais
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ACC	Córtex Cingulado Anterior
PFC	Córtex Pré-Frontal
mPFC	Córtex Pré-Frontal Medial
PCC	Córtex Cingulado Posterior
EEG	Eletroencefalografia
MEG	Magnetoencefalografia
IM	Microeletrodos Intracorticais
ECoG	Eletrocorticografia
IFS	Instituto Filippo Smaldone
SR	Sessões Realizadas
VJ	Vezeas Jogadas
EA	Escores Atingidos
TJ	Tempo Jogado
TM	Tempo Meditado
PTM	Proporção do Tempo Meditado
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
SUS	<i>System Usability Scale</i>
EMSVA	Escala Multidimensional de Satisfação de Vida para Adolescentes
PC	Paralisia Cerebral
LIT	Laboratório de Inovações Tecnológicas
UFC	Universidade Federal do Ceará
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
MEC	Ministério da Educação
WFD	Federação Mundial dos Surdos

<i>WFD</i>	<i>World Federation of the Deaf</i>
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
PNE	Plano Nacional de Educação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Objetivos	23
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	23
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	23
2	CRIANÇA SURDA NO CONTEXTO EDUCACIONAL E EMOCIONAL .	24
2.1	Desafios Educacionais	24
2.2	Questões Emocionais e Psicológicas	27
3	RELAÇÃO ENTRE ESTADO EMOCIONAL, APRENDIZAGEM E MEDITAÇÃO	30
3.1	Estado Emocional versus Aprendizagem	30
<i>3.1.1</i>	<i>Emoções</i>	30
<i>3.1.2</i>	<i>Aprendizagem</i>	30
<i>3.1.3</i>	<i>Linguagem</i>	31
<i>3.1.4</i>	<i>Atenção</i>	31
<i>3.1.5</i>	<i>Memória</i>	32
<i>3.1.6</i>	<i>Interações com o ambiente</i>	33
3.2	Bem-estar Mental: Meditação	33
<i>3.2.1</i>	<i>Prática de Meditação: Mindfulness</i>	35
4	INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR (ICC) E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL E NA SAÚDE MENTAL DE CRIANÇAS	38
4.1	Interface Cérebro-Computador e <i>Neurofeedback</i>	38
4.2	Intervenções na perspectiva de melhoria da saúde mental de crianças assistidas por ICC: trabalhos anteriores	41
5	METODOLOGIA	44
5.1	Lócus da Pesquisa	45
5.2	Instrumentos e técnicas de coletas de dados	46
5.3	Sujeitos e Procedimentos	48
6	RESULTADOS	50
6.1	Composição da Amostra	50
<i>6.1.1</i>	<i>Perfil de cada participante conforme Questionário Sociodemográfico preenchido pelos pais ou responsáveis, Laudo médico e Questionário – Perfil</i>	

	<i>do participante na escola na percepção da professora de maior carga horária.</i>	52
6.2	O Jogo – MENTIFLUFY	56
6.2.1	<i>Planejamento e projeção preliminar do Jogo</i>	56
6.2.2	<i>Mentiflufy: jogo desenvolvido</i>	57
6.2.3	<i>Tecnologias Utilizadas</i>	58
6.2.4	<i>Variáveis de Obtenção e Interpretação de Resultados</i>	59
6.2.5	<i>Estrutura do Jogo</i>	60
6.3	Variáveis observadas ao longo das intervenções com o uso do jogo	63
6.4	Observações de campo relacionadas à participação dos estudantes surdos na intervenção utilizando o jogo Mentiflufy	65
6.5	Devolutiva dos professores e dos pais ou responsáveis dos participantes da pesquisa após treinamento utilizando o jogo Mentiflufy	68
6.5.1	<i>Devolutiva dos professores</i>	69
6.5.2	<i>Devolutiva dos pais ou responsáveis</i>	72
6.6	Avaliação de usabilidade do Jogo Mentiflufy pelas crianças surdas participantes	73
7	DISCUSSÃO	76
7.1	O jogo Mentiflufy	76
7.2	Implementação do treinamento de meditação com o uso do Jogo Mentiflufy em estudantes surdos	79
7.3	Análise dos efeitos do treinamento de meditação com o uso do jogo Mentiflufy nos estudantes surdos	83
8	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS	89
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO	97
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)	99
	APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TALE)	103
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DA PROFESSORA DE MAIOR CARGA HORÁRIA – PERFIL DO PARTICIPANTE NA ESCOLA	106
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PÓS TREINAMENTO PARA OS PROFESSORES COM MENOR CARGA HORÁRIA	109

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DOS PAIS OU RESPONSÁVEIS	112
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE	114
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO	117
ANEXO B – TERMO DE ANUÊNCIA	121
ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY – RESPOSTA DOS PARTICIPANTES	122

1 INTRODUÇÃO

A pessoa surda é amplamente reconhecida como sujeito de direitos, devendo, portanto, ser respeitada e ter suas especificidades devidamente atendidas (Pinto; Fonseca, 2021) para que possa exercer sua cidadania.

Considerando que a surdez não impede o indivíduo nesta condição de aprender, uma vez que possui capacidades intelectuais e cognitivas equivalentes às dos ouvintes (Dall’asen; Pieczkowski, 2022), cada indivíduo possui um potencial único de aprendizagem e desenvolvimento. Suas potencialidades se manifestam plenamente quando suas particularidades são reconhecidas, respeitadas e valorizadas em todas as esferas da vida, tanto no seu núcleo familiar, como na escola e na sociedade.

Contudo, as barreiras comunicacionais dos sujeitos surdos persistem e são enfrentadas frequentemente, dificultando a convivência com seus pares ouvintes. Essas barreiras de comunicação acarretam, em muitos casos, problemas de natureza psicológica, como estresse, distúrbios emocionais e o desenvolvimento de condições como ansiedade ou depressão (Guimarães, 2021; Novaes et al., 2022).

É importante que se faça o reconhecimento de que o estado emocional exerce uma influência significativa no desempenho e comportamento das crianças (Frizzo, 2022), pois, “[...] ao longo da sua trajetória desenvolvimental, todas as ações e pensamentos (como sinônimo de cognição), são coloridas pela emoção”(Fonseca, 2016, p.366).

É na infância, fase peculiar para o processo evolutivo dos seres humanos, que as crianças desenvolvem suas maiores potencialidades (Amaral; Albrecht, 2022). Nessa fase de desenvolvimento, as emoções constituem parte fundamental da aprendizagem, fornecendo dados importantes “[...] para imaginar e engendrar ações e para satisfazer os seus objetivos” (Fonseca, 2016, p.366).

Desse modo, o controle das emoções para as crianças torna-se um desafio particularmente relevante para seu desenvolvimento e portanto, deve-se dar a devida atenção para que não haja prejuízos na aprendizagem.

No ambiente educacional, a criança experimenta diferentes sensações, e tem “[...] o direito de expressar-se, em seus diversos sentimentos, emoções e percepções” (Amaral; Albrecht, 2022, p.6), que são ações inerentes e essenciais para o seu processo de desenvolvimento. E nesse sentido, a linguagem exerce papel fundamental nesse processo, pois serve de “[...] instrumento de mediação entre o eu e o outro” (Ribeiro; Silva; Carneiro, 2016, p.398), presente nas interações sociais e meio importante para a aquisição de conhecimentos.

A criança surda, enquanto ser linguístico, é dotada “[...] de uma linguagem complexa, a visual, e é por meio das experiências visuais que expressa sentimentos e emoções” (Pinto; Fonseca, 2021, p. 15).

Nesse sentido, crianças surdas que têm o acesso à língua de sinais, no caso do Brasil, Língua Brasileira de Sinais (Libras), “[...] desde muito cedo, desfrutam da possibilidade de adentrar o mundo da linguagem com todas as suas nuances” (Quadros; Schmiedt, 2006, p.20), favorecendo assim, o seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, considerando que a “[...] comunicação é troca, é interação, é processo” (Nogueira, 2009, p.53), a aquisição da língua de sinais torna-se essencial, uma vez que ela viabiliza a interação com o meio, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, social e emocional (Cruz, 2019).

Mas, quando não é assegurado ao surdo o uso da língua de sinais em todas as esferas sociais que ele transita, o desenvolvimento de suas capacidades mentais será comprometido, além de torná-lo um sujeito solitário, devido à ausência de interações sociais (Gesser, 2009), o que pode ocasionar problemas relacionados à saúde mental (Novaes et al., 2022).

Conforme Sommers (2014) citado por Guimarães, Santos e Silva (2022), crianças surdas ou com deficiência auditiva enfrentam desafios relacionados à saúde mental, que frequentemente resultam em dificuldades de aprendizagem e prejuízos ao desempenho acadêmico.

Em consonância, Frizzo (2022), em seu estudo sobre os aspectos comportamentais e emocionais de crianças surdas em idade escolar sob a perspectiva de seus professores, constatou que estudantes surdos do 3º e 5º ano apresentam, de forma significativa, maior propensão ao desenvolvimento de problemas comportamentais relacionados à atenção, hiperatividade/impulsividade, ansiedade, depressão, distúrbios de pensamento e comportamentos agressivos.

Nesse contexto, a importância de intervenções voltadas para a melhoria e a promoção da qualidade da saúde mental de pessoas com surdez e/ou pessoas com deficiência auditiva, (Guimarães; Santos; Silva, 2022), devem ser consideradas.

É pertinente, neste ponto, distinguir os termos “pessoa com surdez” e “pessoa com deficiência auditiva”, a fim de promover maior clareza conceitual. Segundo a definição apresentada por Brasil (2020), pessoas com deficiência auditiva são aquelas que possuem impedimentos auditivos de natureza permanente, caracterizados por perda parcial da audição. Por outro lado, pessoas com surdez apresentam perda auditiva total, o que compromete significativamente sua participação plena em contextos sociais e processos de aprendizagem. Essas clas-

sificações estão relacionadas aos diferentes graus de perda auditiva, conforme ilustrado no Quadro 2. De acordo com Quixaba (2015, p. 22), tais condições envolvem “[...] perda bilateral, parcial ou total de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiometria nas frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 3.000 Hz.”

Diante do exposto, intervenções que promovam o desenvolvimento de competências de autogestão e o fortalecimento do equilíbrio emocional (Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b) podem se configurar como alternativas relevantes para o público surdo.

Contudo, Guimarães, Santos e Silva (2022) destacam a escassez de pesquisas que avaliem aspectos relacionados a fatores emocionais e à resiliência psicológica em pessoas surdas e com deficiência auditiva, evidenciando a necessidade de estudos que abordem essas questões.

Considerando os avanços tecnológicos que têm possibilitado a criação e o aperfeiçoamento de diversas ferramentas voltadas para melhoria da qualidade de vida de pessoas saudáveis e/ou com algum tipo de deficiência, destaca-se a tecnologia de Interface Cérebro-Computador – ICC (em inglês *Brain-Computer Interface* – BCI).

Essa tecnologia “[...] têm demonstrado resultados positivos nos mais diversos campos de pesquisa, por exemplo: saúde, robótica, entretenimento, educação, marketing e na área militar” (Marçal et al., 2023, p.94), fazendo com que se destaque como uma solução promissora de possibilidades.

Uma Interface Cérebro-Computador (ICC) é uma tecnologia que viabiliza a comunicação direta entre o cérebro humano e um sistema computacional, sem a necessidade de movimentos corporais, baseando-se exclusivamente de sinais do pensamento (Marçal et al., 2022); (Marçal et al., 2023).

Inicialmente, a utilização das ICC estava voltada para aplicações biomédicas, possibilitando que indivíduos com deficiência física recuperassem a capacidade de movimentação, substituindo funções motoras comprometidas e viabilizando o desenvolvimento de dispositivos de assistência médica (Yadv; Maini, 2023).

No entanto, ao longo dos anos, essa tecnologia expandiu-se para diversas áreas além da medicina, abrangendo aplicações em contextos não clínicos (Yadv; Maini, 2023).

Com propósitos educacionais, diversas pesquisas têm explorado o uso da tecnologia ICC com diferentes objetivos voltados à aprendizagem. Entre essas aplicações, destacam-se o monitoramento da atenção de estudantes universitários (Sun; Yeh, 2017), o auxílio no ensino de ciências para alunos do Ensino Fundamental (Cai et al., 2022), o aprimoramento da

concentração em atividades de leitura (Lin et al., 2014) e o aumento do foco na aprendizagem matemática por meio de jogos (Tahai et al., 2019).

Além disso, estudos também investigaram a redução da ansiedade matemática em crianças e adolescentes através de jogos (Verkijika; Wet, 2015) e a autorregulação da ansiedade em crianças pequenas por meio de intervenções gamificadas (Antle et al., 2019).

O avanço das pesquisas sobre ICC no contexto de aplicações em jogos digitais demonstra que essa tecnologia pode proporcionar diversos benefícios, especialmente quando adaptada aos princípios de design de aplicativos (Papanastasiou et al., 2020).

Estudos indicam que os jogos eletrônicos, de modo geral, podem contribuir para a redução da ansiedade, fornecer distração, promover o aumento da autoeficácia e favorecer o desenvolvimento da resiliência (Antle et al., 2018).

A gamificação da prática pode potencializar o engajamento dos usuários, ampliar os benefícios e alcançar um público mais diversificado (Lu; Xue; Ni, 2023). Além disso, estudos indicam que os jogos exercem um efeito positivo nas crianças (Kandemir; Kose, 2022), podendo favorecer aspectos cognitivos, emocionais e sociais.

Segundo Santos (2000) citado por Fausto, Almeida e Pachevitch (2021), por meio do jogo a criança tem a oportunidade de desenvolver sua percepção sobre atitudes de cooperação, além de explorar seus próprios recursos e experimentar suas habilidades de forma autônoma.

O jogo entendido pela criança como uma brincadeira pode fazer com que ela “[...] internalize conceitos do meio social e também modifique suas funções psicológicas (atenção, memória, linguagem, percepção, entre outros)”(Ribeiro; Silva; Carneiro, 2016, p.400), contribuindo dessa forma, com seu processo de desenvolvimento.

Complementarmente, Schoneveld et al. (2016) ressaltam que os jogos baseados em ICC apresentam um potencial significativo para promover melhorias nos estados mentais e emocionais, consolidando-se como uma abordagem inovadora no campo tecnológico e educacional, além de oferecer uma abordagem lúdica.

Os jogos baseados em *neurofeedback* têm o objetivo de proporcionar uma experiência única ao usuário, distinta das oferecidas por outras abordagens. Além disso, esses jogos utilizam de forma mais eficiente as informações exclusivas disponibilizadas por uma ICC (Bos et al., 2010).

Segundo Monteiro e Adamatti (2021), o *neurofeedback* consiste em comandos, conhecidos como *feedback*, que podem ser visuais, auditivos ou táteis, transmitidos por dispositivos de saída, como computadores. Tais comandos permitem o aprimoramento das funções

de autorregulação do cérebro a partir da estimulação e da análise de padrões da atividade cerebral.

O treinamento neurocognitivo baseado em *neurofeedback* destaca-se como uma ferramenta promissora para a melhoria dos estados emocionais e o desenvolvimento cognitivo em diversos contextos. É um método não farmacológico e não invasivo, caracterizado por um processo de aprendizado simultâneo entre o usuário e o computador, com o objetivo de modificar atividades cerebrais específicas (Micoulaud-Franchi et al., 2021).

Estudos recentes têm evidenciado a eficácia da combinação entre tecnologias de *neurofeedback* e práticas de meditação para a melhoria dos estados emocionais. Entre os estudos que utilizaram essa combinação se destaca o estudo de Antle et al. (2019), que utilizou um aplicativo móvel de *neurofeedback* “Mind-Full”, voltado para a autorregulação da ansiedade em crianças socialmente vulneráveis, demonstrando avanços significativos na regulação emocional.

Crivelli et al. (2019), também se beneficiaram com essa combinação, que por sua vez, investigaram o potencial de um treinamento de *Mindfulness* com o uso de um dispositivo de *neurofeedback* vestível para o controle da atenção, autoconsciência e bem-estar psicológico, ressaltando redução significativa nos tempos de respostas e melhoria no potencial de regulação da atenção.

Adicionalmente, Vekety, Logemann e Takacs (2022) avaliaram os efeitos de um programa de *Mindfulness* assistido por tecnologia de *neurofeedback* em crianças, analisando sua influência na atividade cerebral e no desempenho cognitivo. Os resultados indicaram melhorias significativas na inibição e nas habilidades de regulação da atenção, além do aumento dos estados mentais de calma e foco, bem como da flexibilidade atencional.

Em concordância com os estudos citados, Jamil et al. (2021) reforçam que uma mente relaxada e saudável desempenha um papel crucial na mitigação dos efeitos negativos do estresse sobre o processo de aprendizagem, evidenciando os benefícios de estratégias voltadas à promoção do bem-estar emocional no contexto educacional.

Assim, percebe-se a relevância do uso da tecnologia ICC aliada à eficácia de práticas meditativas no contexto educacional implementada a jogos, especialmente para amenizar os efeitos da ansiedade e do estresse, que impactam negativamente a atenção e a memória.

Ao adaptar em tempo real as atividades de meditação com base nos estados emocionais e cognitivos do usuário, permite intervenções mais personalizadas e eficazes (Vasiljevic; De Miranda; Menezes, 2018).

Dessa forma, essa tecnologia pode atuar como uma ferramenta de treinamento para meditação, oferecendo *feedback* cerebral e promovendo relaxamento, com impacto positivo na redução da ansiedade e do estresse mental (Kosunen et al., 2016; Schuurmans et al., 2021; Minen et al., 2021; Rolbiecki et al., 2022).

A implementação de intervenções utilizando a tecnologia de *neurofeedback* no contexto educacional voltado ao público surdo ainda é um campo pouco explorado.

Diante dos desafios emocionais enfrentados por sujeitos surdos e do potencial promissor das ICC em contextos educacionais, torna-se pertinente e necessário ampliar os conhecimentos nessa área, considerando a importância da inclusão desse público e o compromisso com a melhoria dos processos de aprendizagem por meio do equilíbrio emocional.

A preocupação com a aprendizagem dos estudantes deve ser uma constante para os profissionais da área da educação. E diante dos desafios gerados pelas transformações no cenário educacional na contemporaneidade, torna-se necessária a reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem para aprimoramento e/ou adaptações de práticas pedagógicas que promovam oportunidades e favoreçam o desenvolvimento dos educandos de maneira inclusiva.

Assim, o presente estudo encontra-se alicerçado na minha trajetória acadêmica e profissional, enquanto professora de Matemática e investigadora do universo surdo, evidenciando o compromisso com a inclusão educacional de estudantes surdos e com a promoção do seu desenvolvimento integral.

Desde 2018, ao iniciar o aprendizado da Língua Brasileira de Sinais (Libras), busquei compreender as especificidades da comunidade surda, bem como os desafios históricos que permeiam sua trajetória educacional. As vivências construídas ao longo do meu percurso dentro do universo surdo – reconhecendo que o conhecimento está sempre em construção – justifica a minha proximidade e engajamento com a temática deste estudo.

Partindo do pressuposto que todos possuem um potencial único e são capazes de aprender, e reconhecendo a relevância do bem-estar emocional como elemento essencial para o processo educacional, lancei um desafio a mim mesma em projetar um jogo de computador controlado por comandos cerebrais por meio de uma tecnologia baseada em *neurofeedback* para apoiar o treinamento de meditação no contexto da surdez.

Ao abordar essa temática tecnológica me empenhei em tornar acessíveis, também para esse público, intervenções guiadas por *neurofeedback* — pois a maioria dos estudos consultados tem como público, ouvintes saudáveis ou não —, contribuindo, assim, para a melhoria do bem-estar emocional e do desempenho educacional de pessoas surdas.

Com base no exposto, além desta Introdução, a pesquisa está estruturada com a exposição dos objetivos e das bases teóricas e práticas que fundamentam o trabalho, proporcionando o alicerce necessário para a investigação; seguidas pela metodologia, caracterizando-se como um estudo de caso com delineamentos de uma pesquisa quase-experimental com abordagem de métodos qualitativos; sequenciada pelos resultados e discussões, os quais contemplam dados qualitativos alinhados aos objetivos específicos, obtidos a partir do planejamento e projeção do funcionamento do jogo Mentiflufy, e a implementação do treinamento de meditação utilizando o jogo desenvolvido no público surdo durante o período estabelecido – nessa etapa, os achados são analisados à luz de estudos já existentes, promovendo o cruzamento de informações relevantes -; e, por fim, a conclusão, que verifica o alcance dos objetivos propostos, sintetizando as contribuições do estudo para futuras pesquisas, tendo como base as limitações e/ou desafios encontrados.

1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa teve como objetivo principal desenvolver e avaliar um jogo mental para treinamento de meditação assistido por ICC em estudantes surdos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo principal da pesquisa foram elencados os seguintes objetivos específicos: i) planejar o desenvolvimento do jogo **Mentiflufy** e projetar seu funcionamento com o público surdo; ii) implementar o treinamento de meditação usando o jogo desenvolvido em estudantes surdos via ICC; iii) analisar os efeitos do treinamento de meditação com o uso do jogo projetado nos participantes surdos.

2 CRIANÇA SURDA NO CONTEXTO EDUCACIONAL E EMOCIONAL

Este capítulo apresenta as contribuições teóricas relacionadas à temática da surdez, abrangendo os contextos educacional e emocional, com o objetivo de compreender as diversas questões que permeiam esse universo. A discussão fundamenta-se nos pressupostos que reconhecem a pessoa surda como um indivíduo plenamente capaz de aprender e como sujeito de direitos, destacando a importância de uma abordagem inclusiva e respeitosa às suas especificidades.

2.1 Desafios Educacionais

Discutir sobre os desafios relacionados à trajetória educacional dos sujeitos surdos remete à reflexão sobre sua condição enquanto sujeitos de direitos. E que apesar dos avanços e dos inúmeros esforços para garantir uma educação adequada às suas especificidades, ainda persistem barreiras comunicativas que dificultam sua interação com pares ouvintes, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar.

Rabelo (2022), ressalta que é fundamental reconhecer as crianças surdas como indivíduos com plenas possibilidades de desenvolvimento, compreendendo que sua constituição enquanto sujeitos ocorre por meio de uma língua distinta da oral, a Língua Brasileira de Sinais (Libras).

De acordo com Gesser (2009), a língua brasileira de sinais tem suas origens na língua francesa de sinais, por influência do educador surdo francês Ernest Huet, que chegou ao Brasil em 1855 para fundar a primeira escola para surdos brasileiros, com o apoio do Imperador Dom Pedro II. Anos mais tarde, fundou, em setembro de 1857, o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), localizado no Rio de Janeiro. Adicionalmente, segundo essa autora a designação “Libras” foi oficialmente estabelecida em outubro de 1993, durante uma assembleia promovida por membros da Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS), sendo posteriormente reconhecida pela Federação Mundial dos Surdos (*World Federation of the Deaf – WFD*), pelo Ministério da Educação (MEC), bem como por educadores e pesquisadores da área.

Vale ressaltar que a oficialização da Libras como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda brasileira ocorreu por meio da Lei nº 10.436, sancionada em abril de 2002 (Gesser, 2009).

Nesse sentido, a LIBRAS é assegurada por lei, constituindo-se como um direito fundamental de toda pessoa surda, devendo ser garantido seu acesso e uso como meio de comunicação em todos os espaços públicos. Pois, “[...] o respeito à diferença linguística do surdo lhe é garantido só e se a educação é feita em sua língua natural”(Gesser, 2009, p.59).

No que concerne a pessoa surda na Educação Especial, os estudantes surdos são reconhecidos como parte do grupo de educandos que apresentam dificuldades específicas de comunicação e utilizam formas de sinalização distintas das demais, conforme a resolução CNE/CEB nº 02/2001, que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Devido essas particularidades, faz-se necessária a adoção de linguagens e códigos apropriados, como é o caso da língua de sinais. Nesse contexto, torna-se imprescindível que as instituições de ensino prevejam e disponibilizem diferentes serviços de apoio pedagógico especializado, como forma de contribuir efetivamente para a inclusão desses estudantes no sistema educacional brasileiro (Brasil, 2006).

Dessa forma, a educação de surdos deve estar diretamente vinculada às questões linguísticas, superando o modelo da educação especial e assegurando oportunidades de aprendizagem e crescimento, desde que sua diferença linguística seja devidamente respeitada (Rabelo, 2022).

Conforme Lima e Santos (2021), o processo de aquisição de uma linguagem permite que as crianças surdas atribuam significado a tudo ao seu redor com base nos signos linguísticos. Se a base linguística estiver frágil, a aprendizagem dos conteúdos em sala de aula acontecerá de forma superficial, com conceitos incompletos. E por decorrência desse fato, acaba desenvolvendo sentidos que desencadeiam sentimentos negativos aos conhecimentos estudados.

Nesse sentido, Cruz (2019) destaca que crianças que crescem em ambientes ricos em estímulos tendem a desenvolver maior criatividade, aspecto especialmente relevante para crianças e adolescentes surdos.

Considerando que o desenvolvimento da criança surda ocorre predominantemente por meio de estímulos visuais, é fundamental que ela tenha acesso a experiências visuais significativas, as quais possibilitem a construção do conhecimento e sua aplicação no cotidiano (Cruz, 2019).

Nesse contexto, Quadros (2008) propõe uma abordagem educacional bilíngue e bicultural para o ensino de estudantes surdos, na qual se garante o acesso a duas línguas no ambiente escolar. Essa proposta reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como a língua natural da criança surda, servindo como base para a aprendizagem da língua portuguesa

na modalidade escrita. O caráter bicultural da proposta reside na valorização das culturas nas quais essas crianças estão inseridas, proporcionando-lhes condições para transitar de maneira fluida e espontânea entre a cultura surda e a cultura ouvinte, ao mesmo tempo em que se reconhecem pertencentes a uma cultura própria, a qual deve ser respeitada e promovida. Segundo a autora, o ensino da língua portuguesa, nesse modelo bilíngue, é orientado por princípios da aquisição de uma segunda língua, partindo das habilidades interativas e cognitivas previamente desenvolvidas pelas crianças surdas em suas experiências naturais com a LIBRAS.

Vale ressaltar que crianças surdas filhas de pais ouvintes, ao contrário dos seus pares ouvintes, geralmente não têm acesso a uma língua acessível desde o nascimento. A ausência de uma linguagem impossibilita as interações sociais, e dessa forma, pode ocasionar uma aprendizagem insatisfatória, pois “[...] quem nos dá a condição para o aprendizado é o meio externo, ou seja, o convívio social, a interação do eu com o outro”(Ribeiro, Silva; Carneiro, 2016, p.400).

Na maioria das vezes, é na escola que as crianças surdas têm seu primeiro contato com a linguagem em Libras, língua de sinais dos surdos brasileiros. O processo de aprendizado dessa língua, é fundamental, pois por meio dela a criança surda pode “[...] interagir com várias pessoas que usam tal língua para constituir sua linguagem e sua identidade emocional e social” (Karnopp; Quadros, 2001, p.226).

Segundo Dye e Hauser (2014), no que se refere aos aspectos atencionais, crianças surdas apresentam um maior número de erros na atenção seletiva e demonstram maior impulsividade, sobretudo aquelas nascidas em famílias ouvintes.

Além disso, crianças surdas mais jovens são particularmente mais suscetíveis a distrações provocadas por estímulos irrelevantes em sua visão periférica, o que pode estar relacionado à menor disponibilidade de recursos atencionais periféricos e ao estágio inicial de aprendizagem. Esse fator pode contribuir para dificuldades na manutenção do foco em estímulos específicos (Dye; Hauser, 2014).

De forma semelhante, crianças usuárias de implante coclear, conforme apontado por Wiefferink et al. (2012, apud Frizzo, 2022), apresentam déficits em tarefas que exigem atenção e habilidades de engajamento, além de enfrentarem desafios em suas interações sociais quando comparadas a crianças ouvintes.

Portanto, a falta de reconhecimento da condição bilíngue e bicultural dos surdos pode impactar negativamente seu desenvolvimento acadêmico, gerar dificuldades cognitivas e prejudicar suas relações sociais.

2.2 Questões Emocionais e Psicológicas

Ao longo da história, a comunidade surda vivenciou diversos desafios e períodos permeados por preconceitos, como a proibição do uso da língua de sinais e a perpetuação de visões equivocadas que os consideravam inferiores ou com capacidades intelectuais reduzidas.

Frizzo (2022), conforme estudos anteriores, ressalta que no passado, muitos indivíduos surdos que apresentavam transtornos, resultando em dificuldades sociais e atencionais, tiveram seus sintomas erroneamente atribuídos à surdez, o que poderia agravar seus problemas devido à falta de um diagnóstico adequado.

Segundo Frizzo (2022) com base nas ideias de Pereira (2011), a surdez pode ser compreendida a partir de diferentes perspectivas. Na abordagem clínico-patológica, ela é tratada como uma condição médica ou deficiência que necessita de intervenção por meio de dispositivos como aparelhos auditivos e implantes cocleares. Por outro lado, a perspectiva socioantropológica entende a surdez não como uma limitação, mas como uma característica que apenas modifica a maneira como o indivíduo acessa as informações. Nessa visão, os surdos possuem direito a uma língua e cultura próprias, sendo a língua de sinais um meio que elimina as barreiras comunicativas e redefine a concepção de deficiência.

Essa autora destaca que ao enxergar a surdez apenas como uma condição médica passível de correção por meio de implantes cocleares pode representar um risco para a construção da identidade dos surdos. Embora aqueles com perda auditiva parcial possam obter benefícios significativos com aparelhos auditivos e aprimorar sua oralidade, ainda vão enfrentar desafios em ambientes ruidosos e na interação social, podendo sentir-se deslocados tanto na comunidade surda quanto na ouvinte. Além disso, professores de surdos frequentemente apresentam concepções ambíguas sobre a surdez, ora a definindo como uma deficiência, ora desconstruindo essa ideia.

Conforme os estudos de Sales et al. (2023), a comunidade surda, por meio de inúmeras reivindicações por direitos, como o reconhecimento de sua língua própria e o acesso equitativo à educação, conquistou avanços significativos na legislação brasileira. A oficialização da Libras como meio legal de comunicação e expressão ocorreu por meio da Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 5.626, de 24 de dezembro de 2005. Esse marco legal assegurou a inclusão da Libras como disciplina curricular nas escolas regulares, a formação bilíngue dos profissionais da educação, a presença de

tutores surdos e intérpretes de Libras como apoio linguístico em sala de aula, além da promoção da Libras em diversos âmbitos institucionais.

Adicionalmente, a Lei nº 13.409/2016 possibilitou o ingresso de estudantes surdos em cursos técnicos e superiores ao incluí-los nos sistemas de cotas adotados por universidades e institutos federais. No âmbito das políticas educacionais, a Meta 4 do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 estabelece a garantia de uma educação na perspectiva bilíngue para o público surdo, princípio reforçado pela Lei nº 14.191/2021, que consolidou a educação bilíngue como modalidade de ensino, promovendo alterações na Lei nº 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Sales et al., 2023).

Embora avanços significativos tenham sido alcançados na garantia de direitos e na preservação de sua cultura e identidade, persistem barreiras comunicacionais que dificultam sua plena integração em uma sociedade majoritariamente ouvinte, gerando, frequentemente, impactos negativos de natureza psicológica (Novaes et al., 2022).

Segundo Novaes et al. (2022), com base no estudo de Santos (2019), destacam que em uma sociedade predominantemente ouvinte, as barreiras na comunicação representam um fator de risco para o aumento da ansiedade entre pessoas surdas.

Além disso, a ausência de interação com ouvintes que não possuem conhecimento em Libras exige que as pessoas surdas adotem outros meios comunicativos para se adaptar, o que pode impactar negativamente sua saúde psicológica, contribuindo para sentimentos de solidão e isolamento social (Santos, 2019 apud Novaes et al., 2022).

Ademais, muitos surdos enfrentam desafios dentro do próprio ambiente familiar, seja pela negação de sua condição ou por dificuldades na comunicação, fatores que podem intensificar essas barreiras emocionais (Novaes et al., 2022).

A ausência da linguagem de forma precoce, influencia significativamente o desenvolvimento cognitivo, a compreensão e a regulação emocional, sendo frequentemente observada em crianças surdas nascidas em famílias ouvintes. Essa privação linguística pode resultar em manifestações comportamentais semelhantes às encontradas em indivíduos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Frizzo, 2022).

Considerando o ambiente escolar como um lugar rico em vivências emocionais, tanto positivas quanto negativas, para muitas crianças, esse ambiente caracteriza-se como de-

safiador. Segundo Fonseca (2016), a exposição frequente ao estresse escolar pode levar crianças a desenvolverem problemas emocionais, impactando seu desempenho acadêmico tanto no presente quanto no futuro.

Amaral e Albrecht (2022) destacam a importância do desenvolvimento das competências socioemocionais na infância, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Essa abordagem demonstra uma preocupação com a promoção do equilíbrio emocional e com a autorregulação das emoções para um ambiente rico em aprendizagem.

Nesse contexto, lidar com as emoções constitui um desafio significativo. E em conformidade, Chaves (2023) pontua que emoções desencadeadas por situações que causam desorganização dos pensamentos podem influenciar negativamente no processo de aprendizagem, e dificultar o desempenho escolar.

3 RELAÇÃO ENTRE ESTADO EMOCIONAL, APRENDIZAGEM E MEDITAÇÃO

Este capítulo aborda a influência dos aspectos emocionais no processo de aprendizagem, destacando a necessidade de um equilíbrio emocional para evitar impactos negativos no desempenho cognitivo. Além disso, apresenta a prática da meditação como uma estratégia eficaz para promover esse equilíbrio emocional, contribuindo para a melhoria do aprendizado.

3.1 Estado Emocional versus Aprendizagem

Compreender o processo de construção do conhecimento na mente humana e reconhecer que não há distinção no desenvolvimento cognitivo entre surdos e ouvintes significa afirmar que a perda auditiva é apenas uma característica neurosensorial. Essa condição não interfere na inteligência, desde que seja assegurada a utilização de uma língua visual-espacial que atenda às necessidades comunicativas dos surdos (Coelho, 2020)

3.1.1 Linguagem

A linguagem, seja em sua forma verbal ou por meio de outras modalidades comunicativas, permanece como o principal instrumento para a transmissão de informações e sentimentos, além de desempenhar um papel central na difusão do conhecimento (BRASIL, 2006).

Conforme aponta Goldfeld (2002), a linguagem constitui a base do pensamento do indivíduo, orientando a forma como este compreende o mundo ao seu redor e a si mesmo. A autora destaca uma concepção fundamental apresentada por Vygotsky, ao considerar a linguagem não apenas como um meio de comunicação, mas também como uma função essencial na regulação e no desenvolvimento do pensamento.

3.1.2 Emoções

No processo de aprendizagem, as emoções atuam como orientadoras, influenciando na aquisição, no armazenamento e no ato de lembrar das informações (Amaral; Guerra, 2020). Tudo que pensamos, observamos e lembramos, são regulados pelas emoções, que por sua vez, impactam nos processos mentais (Chaves, 2023).

Assim, um nível elevado de alerta ou ansiedade pode afetar a memória, prejudicando os processos de aquisição, retenção e recuperação de informações. Contudo, para um desempenho cognitivo eficaz, é essencial manter um estado de vigilância equilibrado, que favoreça a concentração sem provocar sobrecarga emocional.

3.1.3 Aprendizagem

O cérebro, enquanto órgão principal, desempenha um papel central no processamento de informações, que chegam ao sistema nervoso por meio das vias sensoriais. A transmissão de informações de uma célula para outra ocorre por meio das sinapses, que são zonas de contato ativas entre terminações nervosas e outros neurônios (Cruz, 2019).

A capacidade de aprendizagem está diretamente relacionada à quantidade de sinapses, uma vez que as memórias são consolidadas por meio de modificações estruturais e funcionais dessas conexões neurais. O processo de armazenamento das informações ocorre de forma contínua até que atinjam o córtex cerebral, onde serão devidamente processadas (Chaves, 2023).

Por meio de diversas partes do corpo, recebemos informações, sejam elas conscientes ou inconscientes, ambas desempenhando um papel fundamental na coordenação da motricidade e no funcionamento dos órgãos internos, os quais exercem influência direta no processo de aprendizagem (Cruz, 2019).

Os órgãos sensoriais, que atuam como canais de entrada de informações, captam estímulos por meio do tato, audição, visão, olfato e paladar. Quando esses canais são mobilizados e estimulados, ocorre a ativação de substâncias no cérebro que desencadeiam impulsos de ação, favorecendo e potencializando o processo de aprendizagem (Cruz, 2019).

3.1.4 Atenção

A informação recebida passa por filtros de atenção, nos quais é decodificada ao provocar a ativação neuronal. De acordo com a relevância da informação, podem ocorrer modificações nas sinapses, tornando-as mais eficientes e facilitando o surgimento de registros que podem ser recuperados posteriormente (Cruz, 2019).

Por meio do fenômeno da atenção, somos aptos a focar em aspectos específicos do ambiente em determinados momentos, ignorando o que é considerado irrelevante. É possí-

vel fazer uma filtragem das informações recebidas, decidindo processar apenas uma parte delas.

Quanto maior for a capacidade de atenção seletiva de um indivíduo, maior será sua habilidade de manter a concentração na atividade desempenhada, uma vez que o direcionamento do foco ocorre com base em seu interesse (Cruz, 2019).

No ambiente escolar, tanto estudantes surdos quanto ouvintes só direcionam sua atenção para as atividades propostas pelo professor se as consideram relevantes. Para isso, é fundamental que as metodologias, dinâmicas e jogos estejam alinhados com suas vivências cotidianas e necessidades. Em outras palavras, a atenção é estimulada quando o conteúdo apresentado estabelece conexões com o conhecimento prévio do aluno, algo que ele já conhece (Cruz, 2019).

Para que o cérebro possa regular a atenção e direcionar a consciência para diferentes modalidades sensoriais, é fundamental que a mente mantenha níveis adequados de alerta e vigília, possibilitando a ativação do sistema atencional (Chaves, 2023), pois “[...] o cérebro aprende mais e melhor quando está integralmente atento a um estímulo” (Chaves, 2023, p.72).

Quando se trata de um aluno surdo na sala de aula, ao manusear materiais didáticos, observar o professor para realizar leitura labial ou copiar, enquanto o intérprete transmite a mensagem por meio de sinais, o cérebro do surdo também seleciona apenas uma das informações por meio da ativação do seu sistema atencional (Cruz, 2019).

Portanto, o sistema atencional desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem e pode ser aprimorado por meio de práticas que favoreçam a concentração em um estímulo externo ou em uma experiência interna.

3.1.5 Memória

O processo de aprendizagem desencadeia uma reação bioquímica, formada pelas memórias do indivíduo (Oh *et al.*, 2023).

A memória é uma função psíquica fundamental para o processo de aprendizagem. Deficiências nessa função podem comprometer o desenvolvimento cognitivo esperado do indivíduo (Ribeiro, Silva; Carneiro, 2016).

A neurociência demonstrou que as emoções positivas favorecem a produção de substâncias químicas que beneficiam a memória. Ainda, a aprendizagem é influenciada pelas emoções, especialmente na aquisição, retenção e recordação de informações. No entanto, as emoções positivas estimulam no cérebro a liberação de dopamina e serotonina, substâncias

que promovem o bem-estar, facilitam o aprendizado e auxiliam na recuperação de informações armazenadas na memória (Chaves, 2023).

3.1.6 Interações com o ambiente

Cada cérebro apresenta particularidades em função da maneira como os neurônios se conectam ao longo da vida de cada indivíduo (Chaves, 2023). Ele “[...] integra inúmeros e complexos processos neuronais de produção e de regulação das respostas emocionais” (Ribeiro; Silva; Carneiro, 2016, p. 366).

Além disso, o cérebro possui a capacidade de se modificar, de se adaptar e de se reestruturar tanto funcional quanto estruturalmente por meio do fenômeno chamado de neuroplasticidade, também denominado plasticidade neuronal, permitindo a formação e a eliminação de conexões sinápticas entre os neurônios (Chaves, 2023).

Dessa forma, a interação com o ambiente revela-se essencial, pois estimula a formação de novas conexões neurais, favorecendo, conseqüentemente, o processo de aprendizagem (Chaves, 2023).

Nessa perspectiva, Cruz (2019) destaca que as interações mais significativas com o ambiente ocorrem por meio da linguagem, manifestando-se naturalmente no desenvolvimento da fala em crianças ouvintes e na aquisição da língua de sinais em crianças surdas.

A privação dessa estimulação essencial pode resultar em prejuízos irreversíveis. Dessa forma, a ausência da aprendizagem da língua natural durante a infância pode levar a dificuldades comunicativas na vida adulta, resultando em uma comunicação limitada e pouco clara (Cruz, 2019).

Portanto, o aluno surdo que possui um processo de aprendizagem diferente em relação aos alunos ouvintes, e que essa diferença não está associada à inteligência, mas sim à condição dada pelo meio o qual está inserido, a interação com os demais colegas de classe pode atuar como um fator motivador, incentivando-o a aprender e a se desenvolver no ambiente escolar (Pereira, 2014).

3.2 Bem-estar Mental: Meditação

Uma mente relaxada promove a estimulação do hemisfério cerebral direito, permitindo a conexão com as emoções e imagens do inconsciente. Conseqüentemente, a pessoa co-

meça a aprimorar sua percepção corporal, reduzindo os impactos do estresse e da ansiedade (Novaes; Santos, 2016).

O relaxamento consiste em preservar um estado de inatividade tanto físico quanto mental, sendo um aspecto essencial para o descanso, a recuperação e a regulação das emoções. Além disso, favorece a clareza cognitiva, tornando a transição para a concentração mais eficiente (Vidal et al., 2024).

A prática de meditação consiste em tornar a mente tranquila, direcionando a atenção para uma suposta essência interior, visando a elevação da consciência e a iluminação (Arévalo; Lepski, 2021). Essa experiência é classificada em duas categorias principais, ambas distintas: as práticas baseadas exclusivamente na concentração (*samadhi*), amplamente difundidas tanto no Oriente quanto no Ocidente e aquelas fundamentadas nos processos de *Mindfulness* (*sati*) que tem suas raízes nos ensinamentos das tradições Zen Budistas (Friary, 2018).

As experiências de meditação baseadas na concentração orientam o praticante a direcionar o foco para um objeto ou sentido específico, enquanto as que são constituídas por *Mindfulness* propõem uma observação ampliada dos pensamentos, sem julgamentos.

No entanto, as técnicas de *Mindfulness* incorporam nos exercícios elementos de concentração, uma vez que exigem do praticante a capacidade de ancorar sua atenção, seja no movimento da respiração, seja nas sensações corporais diretas, por exemplo (Friary, 2018). Portanto, embora distintas em seus objetivos, ambas experiências de meditação dialogam.

A meditação por meio da respiração consciente é uma atividade de *Mindfulness* simples que envolve se concentrar na respiração, observando-a à medida que entra e sai. Os exercícios de respiração podem ajudar a acalmar a mente e reduzir a ansiedade. A prática regular tem demonstrado diversos benefícios para a saúde mental e emocional, incluindo a redução do estresse, ansiedade e sintomas de depressão (Balconi; Fronda; Crivelli, 2019, Crivelli et al., 2019).

Em contextos educacionais, o treinamento de meditação pode auxiliar estudantes no desenvolvimento de habilidades de autorregulação emocional. Estudos anteriores envolvendo crianças e adolescentes, têm mostrado, por exemplo, que essa intervenção ajuda na eficácia da regulação de comportamentos inadequados (Martinez; Zhao, 2018), na redução da ansiedade (Antle et al., 2019), e na melhoria das habilidades de regulação da atenção (Vekety; Logemann; Takacs, 2022).

As práticas meditativas baseadas em *Mindfulness* tem se tornado cada vez mais presente na infância, sendo considerada uma prioridade para que as crianças desenvolvam a capacidade de acalmar seu corpo e sua mente ao longo de suas vidas, devido o ritmo acelera-

do da sociedade contemporânea, em que os acontecimentos ocorrem de forma rápida e intensa (Friary, 2018).

Essas práticas possibilitam a manutenção do foco pelo tempo necessário para o desenvolvimento e a regulação do estado de vigília e alerta (Chaves, 2023). Dessa forma, a meditação é amplamente reconhecida por sua relevância na melhoria das habilidades atencio- nais (Brandmeyer; Delorme, 2013).

Nesse sentido, meditar “[...] pode ser extremamente útil para as crianças em de- senvolvimento, assim como são para adultos” (Friary, 2018, p.17).

3.2.1 Prática de Meditação: *Mindfulness*

O termo *Mindfulness* é uma palavra inglesa que teve sua origem tradutória na pa- lavra “sati” do dialeto indiano denominado Pali, que significa “lembrança de lembrar”, e, no português, como “atenção plena” e “consciência plena” (Martins et al., 2017).

Nesse sentido, refere-se a uma prática milenar proveniente da tradição budista, que tem ganhado crescente atenção na sociedade contemporânea, especialmente no contexto da saúde mental e do bem-estar (Custódio, 2017; Martins et al., 2017).

Essa técnica, que envolve a consciência plena do momento presente sem julga- mentos, tem se mostrado uma ferramenta valiosa para promover a estabilidade emocional, a redução do estresse e o aprimoramento do desempenho cognitivo (Custódio, 2017; Martins et al., 2017).

Em sua essência, o *Mindfulness* propõe uma mudança na forma como percebemos e respondemos aos eventos da vida cotidiana. A prática envolve cultivar uma atenção delibe- rada e não crítica ao momento presente, seja ele a respiração, as sensações corporais ou os pensamentos. Ao desenvolver essa consciência plena, os praticantes aprendem a aceitar as ex- periências sem apego ou aversão, promovendo uma atitude de equilíbrio diante dos desafios (Assumpção, 2019, Thomaz; Benvenuti, 2022).

A técnica *Mindfulness* pode ser praticada de diversas maneiras, e são divididas em duas categorias: práticas formais e informais. A prática formal é caracterizada por vivenciar a prática a níveis mais profundos, realizada através da meditação. Já a prática informal, é direci- onada para o contexto cotidiano, levando o praticante a vivenciar momentos de plena cons- ciência, e focando sua atenção no que está acontecendo no exato momento, sem julgamentos e racionalização (Custódio, 2017; Thomaz; Benvenuti, 2022).

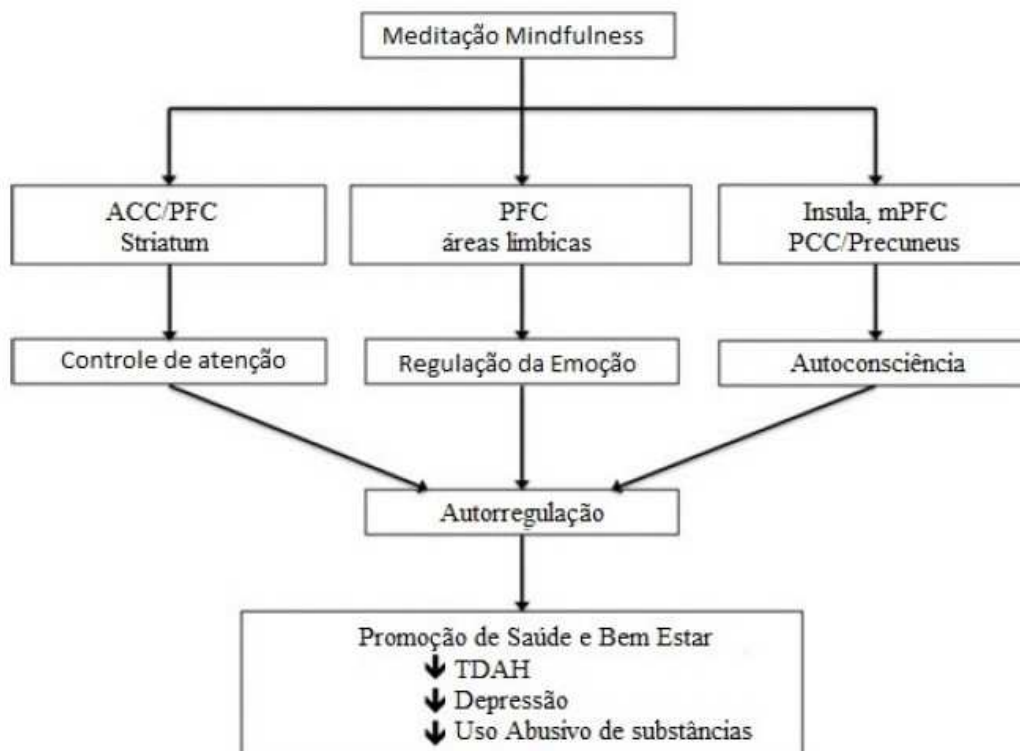
Ambas as formas de praticar *Mindfulness*, “[...] exercem influências sobre os mecanismos de atenção, de regulação da emoção e da autoconsciência” (Custódio, 2017, p.17).

Dessa forma, utilizar intervenções que melhore a concentração, atenção e os níveis de consciência é de extrema importância para a melhoria da aprendizagem (Chaves, 2023).

A prática de *Mindfulness*, tem sido integrada em diversos contextos, dentre eles, ambientes educacionais. Essa experiência tem mostrado melhorias na atenção (Vekety; Logemann; Takacs, 2022), na autorregulação da ansiedade (Schuurmans et al., 2021) e na regulação dos comportamentos indevidos dos estudantes (Martinez; Zhao, 2018).

A ciência tem se dedicado a estudar os efeitos do *Mindfulness* no cérebro. Estudos no ramo das neurociências indicam que a prática regular de meditação está associada a alterações na estrutura e na função cerebral, incluindo o aumento da densidade do córtex pré-frontal, área relacionada ao autocontrole e à regulação emocional (Martins et al., 2017). Além disso, praticar *Mindfulness* de forma contínua pode ativar regiões neurais que estão associadas aos mecanismos de autoregulação (Custódio, 2017).

Figura 1 – Circuitos cerebrais estimulados a partir da prática de *Mindfulness*



ACC (córtex cingulado anterior); PFC (córtex pré-frontal); mPFC (córtex pré-frontal medial); PCC (córtex cingulado posterior); TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade).

Fonte: (Custódio, 2017, p.17)

Percebe-se que a experiência de meditação baseada em *Mindfulness* promove no praticante uma sensação transformadora e positiva, oferecendo uma abordagem ampla para a saúde mental e o bem-estar. Ela prepara as pessoas para viverem de maneira mais consciente, equilibrada e compassiva, o que justifica “[...] a importância de produzir conhecimento” (Thomaz; Benvenuti, 2022, P. 156), nesta área. E ainda, essa prática, permite que o praticante observe seus pensamentos e emoções sem se deixar envolver por eles.

4 INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR (ICC) E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO CONTEXTO EDUCACIONAL E NA SAÚDE MENTAL DE CRIANÇAS

Este capítulo apresenta informações sobre a tecnologia de Interface Cérebro-Computador (ICC) não invasiva e suas contribuições para o contexto educacional, com ênfase em intervenções que promovem o equilíbrio emocional e aprimoram o processo de aprendizagem.

4.1 Interface Cérebro-Computador e *Neurofeedback*

A Tecnologia Interface Cérebro-Computador (ICC) representa uma ferramenta inovadora na interseção entre a neurociência e a tecnologia. Esse tipo de interface busca estabelecer uma comunicação direta entre o cérebro humano e dispositivos computacionais por meio de sinais elétricos produzidos pelo cérebro, excluindo qualquer tipo de movimento corporal, ambos dialogam apenas por comandos mentais (Marçal et al., 2022); (Marçal et al., 2023).

Essa tecnologia permite que os sinais cerebrais sejam medidos e traduzidos em comandos para um computador ou outro dispositivo eletrônico, tendo o potencial de revolucionar não apenas a forma como interagimos com a tecnologia, mas também como compreendemos e potencializamos o poder do cérebro humano (Jamil et al., 2021).

As ICC referem-se a sistemas computacionais que monitoram, processam e analisam dados neurológicos específicos do cérebro, traduzindo essas informações em resultados concretos. A atividade cerebral registrada é fornecida aos usuários em tempo real por meio de sinais visuais ou auditivos (*feedback*), refletindo seus níveis de concentração e/ou relaxamento (Papanastasiou et al, 2020).

As técnicas de mensuração desses sinais são classificadas em três categorias: não invasivas, semi-invasivas e invasivas (Veena; Anitha, 2020 apud Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b). Cada uma dessas abordagens possui potencial para aprimorar redes neurais, com aplicações que abrangem desde a reabilitação médica até o desenvolvimento de jogos e entretenimento (Peksa; Mamchur, 2023).

As ICC neurais não invasivas analisam a atividade cerebral por meio da eletroencefalografia (EEG), magnetoencefalografia (MEG) ou ressonância magnética funcional, sem a necessidade de procedimentos cirúrgicos. Por outro lado, a abordagem invasiva exige intervenção cirúrgica para a implantação de microeletrodos intracorticais (IM) no cérebro humano, proporcionando maior eficácia, porém com riscos mais elevados. Já as ICC semi-invasivas

utilizam eletrodos posicionados abaixo do osso craniano, na superfície do cérebro, como no caso da eletrocorticografia (ECoG) (Peksa; Mamchur, 2023).

A eletroencefalografia (EEG) é a técnica não invasiva mais amplamente utilizada em pesquisas sobre ICC, sendo empregada como ferramenta de entrada para esses sistemas. Sua popularidade deve-se ao baixo custo, à praticidade, à facilidade de configuração e interpretação dos sinais cerebrais, além da garantia de segurança (Peksa; Mamchur, 2023).

Ademais, a EEG pode ser aplicada a uma ampla variedade de usuários, incluindo crianças e idosos (Peksa; Mamchur, 2023), possibilitando novas oportunidades de uso como ferramenta interativa em contextos terapêuticos e educacionais (Vidal et al., 2024).

O *neurofeedback* baseado em EEG é uma ferramenta neuromoduladora não farmacológica e não invasiva, utilizada para modificar a atividade elétrica cerebral associada ao estado de excitação. Essa atividade é refletida em diferentes padrões no EEG, sendo essencialmente medida por meio das oscilações elétricas em distintas bandas de frequência, incluindo Delta (1-4 Hz), Teta (4-8 Hz), Alfa (8-12 Hz), Beta (13-30 Hz) e Gama (30-70 Hz) (Micoulaud-Franchi et al., 2021).

Esse método caracteriza-se por um processo de aprendizagem em circuito fechado, no qual o usuário e o computador interagem simultaneamente para promover a autorregulação da atividade neural (Micoulaud-Franchi et al., 2021). E essa abordagem tem sido amplamente estudada, especialmente no contexto do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) (Enriquez-Geppert et al., 2019 apud Micoulaud-Franchi et al., 2021).

Por exemplo, o treinamento voltado para o aumento da negatividade, associado a uma maior ativação das redes corticais, demonstrou ser eficaz na melhoria da atenção em indivíduos com TDAH (Antle et al., 2018).

O *neurofeedback* pode ser utilizado como um método de treinamento para autorregulação, no qual o usuário busca aumentar ou reduzir a atividade em determinadas faixas de frequência cerebral, recebendo um retorno visual ou auditivo como forma de reforço positivo para esse processo (Antle et al., 2018).

Dessa forma, pode influenciar diversas áreas do cérebro, promovendo o aprimoramento de habilidades específicas ao explorar e direcionar mecanismos naturais de reorganização neural. No entanto, sua eficácia pode variar conforme o tipo de transtorno e a metodologia de treinamento adotada, além de apresentar diferenças nos resultados entre os indivíduos (Vidal et al., 2024).

As tecnologias ICC baseadas em *neurofeedback* possibilitam que os usuários participem ativamente dos treinamentos, monitorando como seus pensamentos, estados emocio-

nais e atividade cerebral interagem e se influenciam mutuamente. Esse monitoramento contínuo permite que os indivíduos sejam gradualmente treinados para utilizar o *feedback* neural como um recurso para induzir e manter estados mentais ou emocionais desejados (Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

Com a exposição sistemática a esse tipo de treinamento, os usuários tornam-se mais adaptáveis, facilitando a transição de estados mentais rígidos frequentemente associados a transtornos de saúde mental (Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

Recentemente, dispositivos de EEG voltados para o público consumidor tornaram-se comercialmente acessíveis, viabilizando a utilização de sistemas de *neurofeedback* por meio de Interfaces Cérebro-Computador (ICC) em contextos além dos ambientes laboratoriais e clínicos (Antle et al., 2018).

Nesse sentido, percebe-se que a tecnologia ICC apresenta amplas possibilidades de aplicação em diferentes domínios, e se configura como uma ferramenta promissora em diversas áreas (Peksa; Mamchur, 2023).

Em contextos educacionais, por exemplo, ela permite compreender e medir a atividade cerebral dos estudantes (Jamil et al., 2021), monitorar e ajustar estratégias de ensino às necessidades dos alunos (Hernandez-Cuevas et al., 2020), aumentar a motivação para aprendizagem (Zhou et al., 2017), melhorar a atenção e a eficácia no aprendizado (Sun; Yeh, 2017), modular as dificuldades de concentração (Tahai et al., 2019), aprimorar o desempenho cognitivo de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Oliveira et al., 2024), além de otimizar o ensino de conteúdos curriculares (Cai et al., 2022).

A tecnologia baseada em registros cerebrais também demonstrou potencial quando integrada às práticas de meditação, oferecendo diversas aplicações. Entre elas, destacam-se o desenvolvimento de habilidades de autorregulação emocional (Antle et al., 2015; Antle et al., 2018), regulação dos comportamentos inadequados (Martinez; Zhao, 2018), melhoramento da capacidade de autorregular a ansiedade (Antle et al., 2019) e o aprimoramento das habilidades de regulação da atenção (Vekety; Logemann; Takacs, 2022).

Aditivamente, estudos destacam o potencial significativo desta tecnologia que fornece *feedback* em tempo real implementada a jogos para aprimorar a atenção e as habilidades cognitivas tanto de indivíduos saudáveis quanto aqueles com deficiências (Papanastasiou et al., 2020).

De acordo com Hilborn et al. (2013) e Liu et al. (2015), citados por Vasiljevic e De Miranda (2019), jogos que utilizam a tecnologia de *neurofeedback* auxilia os jogadores na

autorregulação de suas ondas cerebrais, fornecendo informações sobre seu estado mental atual.

Pesquisas anteriores exploraram a integração da tecnologia ICC com jogos como um recurso atrativo e motivador. Verkijika e Wet (2015), por exemplo, desenvolveram o jogo *Math-Mind* para auxiliar na redução da ansiedade matemática. Antle et al. (2019), por sua vez, criaram um aplicativo móvel *Mind-Full* controlado por ICC, composto por seis jogos, para ajudar crianças na redução da ansiedade. Em conformidade, Schoneveld et al. (2016) desenvolveram o jogo *MindLight* com o objetivo de minimizar a ansiedade e o estresse infantil.

Ainda, Heidrich et al. (2015) projetaram um sistema baseado em quatro jogos via ICC para comparar o desenvolvimento interacional com o computador em pessoas com paralisia cerebral em comparação com pessoas saudáveis. Vasiljevic, De Miranda e Menezes (2018) diferente do estudo anterior, criaram o jogo *Zen Cat* para incentivar os jogadores a relaxar usando *neurofeedback*. Lu, Xue e Ni (2023) projetaram o jogo *SeekingHeart* em Realidade Virtual (RV) para a prática de *Mindfulness* assistida por ICC. Vidal et al. (2024) projetaram o jogo *RelaxQuest* para promover o relaxamento e a autorregulação em indivíduos com TDAH.

Assim, percebe-se que a tecnologia ICC baseada em *neurofeedback* tem demonstrado diversos benefícios no campo educacional, tanto na regulação do estado atencional quanto do estado emocional, mostrando-se como uma ferramenta com potencial, versátil e acessível.

4.2 Intervenções na perspectiva de melhoria da saúde mental de crianças assistido por ICC: trabalhos anteriores

Estudos recentes indicam que as práticas de *Mindfulness* podem impactar de forma imediata e perceptível a atividade das ondas cerebrais dos praticantes, ampliando as possibilidades de investigação sobre a relação entre o treinamento em *Mindfulness* e a modulação da atividade neural (Custódio, 2017).

Um número crescente de pesquisas sugere que essa experiência pode se tornar ainda mais acessíveis com o auxílio de tecnologias de *biofeedback* baseadas em EEG, uma vez que o fornecimento de *feedback* em tempo real auxilia os usuários na melhoria da atenção e na indução de um estado mental mais relaxado (Brandmeyer; Delorme, 2013; Tarrant, 2020 apud Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

Além disso, evidências científicas apontam que a integração do *neurofeedback* às práticas de *Mindfulness* pode potencializar o treinamento de diferentes regiões cerebrais, favorecendo o ingresso dos estudantes em estados de consciência que promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas (Izhar et al., 2022; Boccia; Piccardi; Guariglia, 2015 apud Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

O treinamento de meditação baseado em *Mindfulness* assistido por tecnologia ICC tem demonstrado eficácia no tratamento de diversas condições relacionadas à saúde mental (Tarrant, 2020 apud Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

Estudos anteriores demonstraram diversas aplicações da tecnologia ICC apoiando atividades baseadas em *Mindfulness*, por exemplo, incluindo o monitoramento de estados afetivos (Choo; May, 2014), melhorando a concentração e o relaxamento (Kosunen et al., 2016), auxiliando no gerenciamento do estresse (Martinez; Zhao, 2018), e na autorregulação emocional em alunos neuróticos (Izhar et al., 2022).

Além disso, pesquisas indicam seu potencial para otimizar o desempenho cognitivo e a eficácia neural (Crivelli et al., 2019), modular os níveis de estresse (Balconi; Fronda; Crivelli, 2019), promover a autorregulação da atenção (Vekety; Logemann; Takacs, 2022) e reduzir sintomas de ansiedade, depressão e afeto negativo (Lu; Xue; Ni, 2023).

Ainda, recentemente, a tecnologia tem sido investigada para a regulação da ansiedade (Tan et al., 2024) e a redução do estresse (Lee et al., 2024).

Vale ressaltar que os efeitos dessa tecnologia no treino de *Mindfulness* em crianças ainda são pouco explorados (Vekety; Logemann; Takacs, 2022). No entanto, há a suposição de que os protocolos de treinamento de *neurofeedback* desenvolvidos para adultos também possam ser eficazes para crianças (Antle et al., 2018).

A tecnologia ICC baseada em *neurofeedback* proporciona ao usuário, incluindo crianças, um retorno em tempo real sobre sua atividade cerebral, permitindo o controle de dispositivos que despertam seu interesse. Por exemplo, à medida que o nível de relaxamento da criança se altera, o comportamento de um personagem ou objeto exibido na tela responde de forma correspondente (Vidal et al., 2024).

O treinamento de *Mindfulness* mediado por ICC pode ser incorporado em contextos educacionais para promover o desenvolvimento de habilidades de autorregulação essenciais ao bem-estar mental e emocional dos alunos. Além disso, as ICCs possibilitam a personalização do treinamento, atendendo às necessidades de estudantes com deficiência e outras demandas educacionais especializadas (Vekety; Logemann; Takacs, 2022).

Pesquisas anteriores demonstram que o treinamento de meditação apoiado por tecnologia ICC contribui significativamente para a melhoria do desenvolvimento psicológico de crianças e adolescente, como por exemplo, desenvolvimento de habilidades de autorregulação da ansiedade e atenção (Antle et al., 2015; Antle et al., 2018), melhoria nos sintomas de ansiedade (Antle et al. 2019), regulação de comportamentos indevidos (Martínez; Zhao, 2018), minimização do estresse (Schoneveld et al., 2016), promoção de habilidades autorreguladoras da ansiedade (Schuurmans et al., 2021); auxílio na regulação da atenção e na atividade cerebral (Vekety; Logemann; Takacs, 2022).

Esses estudos exemplificam os benefícios do treinamento em *Mindfulness* assistido por Interface Cérebro-Computador baseado em *neurofeedback*, evidenciando seu potencial para promover melhorias na saúde mental de crianças e adolescentes em idade escolar.

5 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso de natureza aplicada com delineamento quase-experimental em um único grupo de participantes. O estudo de caso refere-se à coleta e análise de dados referentes a um indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, com o objetivo de investigar diferentes aspectos de sua realidade, conforme o foco da pesquisa. É uma modalidade de investigação voltada à compreensão aprofundada de uma unidade específica, que pode envolver desde um sujeito individual até coletividades, como grupos sociais ou comunidades (Prodanov; Freitas, 2013).

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, a qual, tende analisar os dados de forma indutiva, sendo essencialmente interpretativa. Nesse contexto, o pesquisador mantém uma interação intensa e prolongada com os participantes, buscando compreender em profundidade os fenômenos estudados (Creswell, 2010).

O objetivo principal do estudo foi desenvolver e avaliar um jogo mental controlado via Interface Cérebro-Computador (ICC) para treinamento de meditação em estudantes surdos.

Com a implementação do treinamento de meditação para a validação do jogo Mentiflufy em estudantes surdos, foram analisadas diversas variáveis ao longo do processo, incluindo o número de sessões realizadas (SR), a frequência de participação (VJ), os escores atingidos (EA), o tempo de jogo (TJ), o tempo dedicado à meditação (TM) e o ambiente de realização das intervenções. O objetivo dessa análise foi verificar se o sistema desenvolvido poderia contribuir para a adoção da prática meditativa, promovendo o bem-estar emocional dos participantes.

O processo teve início em outubro de 2024, na escola bilíngue Instituto Filippo Smaldone (IFS), localizada no município de Fortaleza, Ceará, com educandos surdos matriculados no 4º ano do Ensino Fundamental – anos iniciais. Essa escola foi escolhida por ser uma instituição de ensino que oferece educação para crianças e adolescentes surdos do infantil ao ensino médio de forma gratuita.

Para a realização da pesquisa na instituição de ensino, foi necessário a autorização da diretora da instituição, mediante assinatura do termo de anuência, disponível no Anexo B no final deste estudo, e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme parecer consubstanciado (nº 7.087.701), disponível no Anexo A.

De forma colaborativa, a professora com maior carga horária da turma mencionada foi responsável por indicar os participantes, seguindo os critérios de inclusão previamente

estabelecidos e informados a ela. Os critérios de inclusão abrangeram crianças surdas que frequentemente apresentavam dificuldade de concentração, desorganização rápida e/ou comportamentos agitados em ambiente de sala de aula. Dentre os 14 estudantes da turma, 8 atenderam aos critérios estabelecidos e foram selecionados para participar da pesquisa.

A escola encaminhou aos responsáveis dois documentos: um questionário socio-demográfico, disponível no Apêndice A ao final deste estudo, para coleta de informações pessoais do participante, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice B. Esses documentos deveriam ser preenchidos, assinados e devolvidos caso os responsáveis concordassem com a participação do(a) filho(a) na pesquisa. Para esclarecimento de dúvidas, foi disponibilizado um contato telefônico.

Com o consentimento formal dos pais ou responsáveis, mediante assinatura do TCLE, e a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), disponível no Apêndice C, pelas crianças, deu-se início à pesquisa e ao treinamento com o jogo controlado por ICC no ambiente escolar.

5.1 Lócus da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Bilíngue chamada Instituto Filippo Smaldone (IFS), localizada no município de Fortaleza, Ceará, desde 25 de janeiro de 1988. É uma associação civil e religiosa de direito privado dirigida pela Congregação das Irmãs Salesianas do Sagrado Coração que oferta ensino gratuito, da Educação Infantil ao Ensino Médio a deficientes auditivos e/ou surdos. Sem fins lucrativos ou econômicos, a instituição possui natureza beneficente e filantrópica, com foco educacional, cultural e de assistência social¹.

A escola também oferece ensino em Tempo Integral, e mantém parcerias e convênios com a Prefeitura Municipal de Fortaleza, a Secretaria de Educação do Ceará e com instituições privadas, garantindo o desenvolvimento de ações de promoção e proteção de crianças, adolescentes e jovens com deficiência auditiva e surdos, e suas respectivas famílias e comunidade, através da sua habilitação, reabilitação e inclusão social.

O Instituto Filippo Smaldone tem como diretriz a incorporação das práticas bilíngues na educação de estudantes surdos, com o intuito de promover o trânsito entre as línguas às quais estão expostos — no contexto brasileiro, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e a Língua Portuguesa. A instituição atende alunos oriundos de diversos bairros da capital e da

1 https://institutofilippoismaldone.com.br/fortaleza/?page_id=40

Região Metropolitana. Embora tenha adotado, em determinado período, o oralismo como abordagem predominante na educação de seus estudantes surdos, atualmente orienta-se por uma perspectiva bilíngue (Pinheiro, 2012). De acordo com Quadros (2008), o bilinguismo representa uma proposta mais adequada para o ensino de educandos surdos, por considerar a língua de sinais como língua natural e, a partir dela, promover o ensino da língua escrita.

5.2 Instrumentos e técnicas de coletas de dados

Para a participação das crianças na pesquisa, foi necessário obter a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais ou responsáveis, bem como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelas próprias crianças, indicando a concordância em participação no estudo.

Além disso, todos os responsáveis preencheram o **Questionário Sociodemográfico**, que teve sua elaboração inspirada nos estudos de Bennett et al. (2020) e Lee et al. (2024) que utilizaram esse tipo de instrumento para coletar informações pessoais sobre os participantes. Tal instrumento está disponível no Apêndice A no final deste estudo. Os dados coletados incluíram gênero, idade, raça/cor, etnia/religião, tipo e grau da perda auditiva, aspectos relacionados à educação e aprendizado, formas de comunicação, estrutura familiar, saúde mental e condições médicas. O objetivo deste instrumento foi obter informações para composição do perfil dos participantes.

Ainda, para receber o *feedback* dos participantes relacionadas à usabilidade do jogo “Mentiflufy”, foi adaptado um instrumento, **Questionário de Avaliação do Jogo Mentiflufy pelos participantes**, disponível no Apêndice G ao final deste estudo, tendo como base o estudo de Nicolaidou *et al.* (2019), que utilizaram uma versão modificada do **System Usability Scale (SUS)** para crianças com idades entre 5 e 12 anos avaliarem a usabilidade de um aplicativo gamificado voltado para o gerenciamento do estresse. O SUS foi desenvolvido por Brooke em 1986 e é amplamente reconhecido por sua robustez e versatilidade, permitindo uma aplicação ágil e simplificada.

Portanto, o instrumento demonstrou viabilidade para adaptação, uma vez que foi aplicado ao público infantil, que se aproximou dos participantes desta pesquisa, além de ser reconhecido por sua confiabilidade e simplicidade.

Na presente pesquisa, a aplicação do instrumento adaptado foi conduzida de maneira a atender às necessidades do público-alvo, composto por crianças surdas. Todas as perguntas foram lidas e interpretadas pela intérprete de Libras, garantindo a acessibilidade lin-

guística. Para registrar as respostas, cada criança utilizou um lápis de cor de sua preferência para pintar o rosto expressivo que melhor representava sua resposta. Esse procedimento foi realizado integralmente na língua de instrução dos participantes, na Libras.

O processo de adaptação do instrumento seguiu a estrutura original do SUS, que alterna afirmações positivas em itens ímpares e negativas em itens pares. Contudo, foram feitas algumas modificações nas afirmações originais, além da inserção de novas afirmações com o objetivo de tornar o instrumento mais completo e alinhado aos objetivos do estudo. As respostas foram classificadas em uma escala Likert de 5 pontos: 1 – Nem um pouco; 2 – Um pouco; 3 – Mais ou menos; 4 – Bastante; e 5 – MUITÍSSIMO.

Considerando as características do público-alvo, que apresenta melhor desenvolvimento por meio de mecanismos visuais, foi utilizada uma escala com representações gráficas de rostos expressivos para facilitar a compreensão e a interação, semelhante à utilizada por Tonin e Fukuda (2020), que adaptaram a Escala Multidimensional de Satisfação de Vida para Adolescentes (EMOVA) para a Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Para avaliar a usabilidade do jogo **Mentiflufy** conforme a percepção dos participantes, foi adotado o mesmo método de cálculo do instrumento SUS. Após o preenchimento do questionário pelos participantes, foi calculada a pontuação total, resultando em um único score.

O processo se desenvolveu de forma que, primeiramente, foi calculada a pontuação total de cada participante considerando a pontuação individual dos itens: a) para os itens ímpares **1, 3, 5, 7, 9 e 11**, a pontuação é obtida subtraindo 1 da nota atribuída; b) para os itens pares **2, 4, 6, 8, 10 e 12**, a pontuação é calculada subtraindo a nota atribuída de 5. Em seguida, foi calculado o score total de cada participante, em que a soma das pontuações individuais de todos os itens foi multiplicada por (2,5), resultando no valor final do score total. Na sequência, com o score final de todos, foi calculada a média, e com base nela, foi avaliado o jogo utilizando seis categorias: i) 13 a 20,5: Pior imaginável; ii) 21 a 38,5: Pobre; iii) 39 a 52,5: Mediano; iv) 53 a 73,5: Bom; v) 74 a 85,5: Excelente; vi) 86 a 100: Melhor imaginável (Padrini-Andrade *et al.*, 2019). Com isso, obteve-se uma avaliação objetiva e padronizada da usabilidade do sistema pelos participantes.

Com base nos estudos de Antle *et al.* (2015) e Antle *et al.* (2018), foi elaborado um instrumento adaptado para a coleta de dados, denominado **Questionário – Perfil do Participante na Escola**, disponível no Apêndice D. O questionário inclui perguntas abertas – duas relacionadas a problemas de comportamento e dificuldades de aprendizagem – e perguntas fechadas, organizadas em uma escala Likert de 5 pontos, abrangendo cinco declarações so-

bre a capacidade de autorregulação emocional e três sobre atenção, além de um espaço para comentários. Esse instrumento foi aplicado em entrevista com a professora que possui a maior carga horária com os participantes, após a intervenção, a fim de resgatar memórias e observações realizadas em sala de aula antes do treinamento. As informações coletadas contribuíram para a caracterização do perfil dos participantes em relação à sua vivência escolar.

Além disso, foi desenvolvido um segundo instrumento, denominado **Questionário de Pós-Treinamento**, baseado nos relatórios escritos por conselheiros e professores no estudo de Antle et al. (2018). Esse questionário foi composto por sete perguntas cujas respostas foram organizadas em uma escala Likert de 5 pontos: (1) Nem um pouco; (2) Um pouco; (3) Mais ou menos; (4) Bastante; e (5) MUITÍSSIMO, além de um espaço para comentários. Esse instrumento foi incorporado ao questionário aplicado à professora com maior carga horária e, adicionalmente, utilizado em entrevistas com todos os professores que possuíam menor carga horária com os participantes.

O **Questionário de Pós-Treinamento**, disponibilizado nos Apêndices D e E ao final deste estudo, teve como objetivo coletar informações dos docentes sobre aspectos observados em sala de aula, incluindo concentração, comportamento, aprendizagem e os benefícios percebidos após o treinamento com o uso do jogo. O instrumento foi estruturado em quatro blocos, sendo os três primeiros compostos por duas perguntas cada, e o quarto contendo uma única questão, seguida de um espaço destinado a comentários ou sugestões para a melhoria do sistema.

Para a devolutiva dos pais ou responsáveis, foram elaboradas três perguntas principais com respostas em escala Likert de 5 pontos semelhantes à utilizada no questionário dos professores, instrumento disponível no Apêndice F, para o recebimento de *feedback* sobre percepções de melhoria no comportamento e concentração do participante em casa, após o treinamento com o jogo **Mentiflufy**.

5.3 Sujeitos e Procedimentos

Ao todo, 8 crianças surdas em processo de alfabetização bilíngue participaram da pesquisa, sendo 6 meninos e 2 meninas, com idades entre 9 e 13 anos, matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental – anos iniciais, no Instituto Filippo Smaldone, localizada no município de Fortaleza, Ceará.

Durante um período de 8 semanas, cada criança participou de duas a três sessões individuais de treinamento por semana, utilizando o jogo mental **Mentiflufy**, controlado por

uma Interface Cérebro-Computador (ICC). A frequência semanal das sessões foi estabelecida com base em estudos prévios bem-sucedidos com ICC, como os de Antle et al. (2018), Antle et al. (2019), Schuurmans et al. (2021) e de Vekety; Logemann; Takasc (2022).

As sessões ocorreram no período da manhã, durante o horário regular de aulas, com as crianças sendo retiradas temporariamente de suas turmas para participar da atividade. Cada sessão teve duração entre 10 e 30 minutos e foi realizada em uma sala fechada e climatizada, contando apenas com a presença da criança, da pesquisadora e da intérprete de Libras, conforme protocolos semelhantes em estudos anteriores, por exemplo, Antle et al. (2018), Schuurmans et al. (2021).

O mesmo computador e dispositivo de EEG, faixa de cabeça com três canais de sensores secos de EEG que foram posicionados na testa do participante para capturar sinais cerebrais e controlar objetos e elementos dentro do jogo, foram utilizados em todos os participantes, e em todas as sessões, garantindo uniformidade no processo. Estudos anteriores, por exemplo, Schuurmans et al. (2021) e Lee et al. (2024), também utilizaram dispositivos de EEG com esse formato. Os participantes estavam sentados em uma cadeira a cerca de 30 cm de distância do computador que estava numa mesa à sua frente, para uma visualização ideal com as mãos livres, conforme protocolo utilizado no estudo de Cole et al. (2017).

Ainda, para cada participante, foi criado um login e uma senha exclusivo para acesso à plataforma de Interface Cérebro-Computador (ICC), dias antes do início do treinamento. O protocolo previa a realização de 18 sessões ou mais por criança, alinhado a estudos anteriores sobre treinamento de meditação com ICC envolvendo crianças e/ou adolescentes (Antle et al., 2018); (Antle et al., 2019), Martínez; Zhao, 2018).

Ao final do período de treinamento, os participantes responderam, com o auxílio da intérprete de Libras, o **Questionário de Avaliação do Jogo Mentiflufy pelos participantes** em formato de escala Likert de 5 pontos. As respostas dos participantes estão disponíveis no final deste estudo no Anexo C. O objetivo era avaliar a usabilidade do jogo **Mentiflufy** e registrar suas percepções sobre a experiência vivenciada.

Adicionalmente, os professores e os pais ou responsáveis responderam aos questionários destinados para eles, com o intuito de coletar informações para composição do perfil dos participantes no âmbito escolar, e identificar possíveis melhorias no comportamento e concentração das crianças em sala de aula e/ou em casa. Essas mudanças foram analisadas considerando seu impacto na capacidade de meditação.

6 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa, cujo objetivo foi desenvolver e avaliar um jogo mental, voltado ao treinamento de meditação assistido por Interface Cérebro-Computador (ICC) em estudantes surdos.

Os dados apresentados incluem informações qualitativas, como observações, entrevistas e questionários realizados durante e após o treinamento. Todos os dados foram coletados entre outubro e dezembro de 2024 durante o desenvolvimento do treinamento de meditação com uso do jogo **Mentiflufy**.

A organização deste capítulo está estruturada da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se a composição da amostra, perfis dos participantes, seguido da apresentação da ferramenta, o jogo desenvolvido para o treinamento. Na sequência são apresentadas as variáveis observadas durante o processo de treinamento, que serviram para obtenção e interpretação de resultados, além das observações de campo ao longo do período estabelecido para a pesquisa. E por fim, devolutivas dos professores, pais ou responsáveis após o treinamento e a avaliação do jogo na perspectiva dos participantes.

6.1 Composição da Amostra

A pesquisa foi realizada com 8 crianças surdas (6 meninos e 2 meninas), com idades entre 9 e 13 anos, todas matriculadas no 4º ano do Ensino Fundamental na escola bilíngue Instituto Filippo Smaldone. Os participantes foram selecionados devido a características observadas em sala de aula, como dificuldade de concentração, desorganização ou comportamentos agitados. O Quadro 1 apresenta os dados demográficos dos participantes, coletados por meio do questionário sociodemográfico aplicado aos responsáveis e/ou laudos médicos fornecidos pela escola.

Quadro 1 – Dados demográficos dos participantes

Participante (P)	Gênero Masculino (M) ou Feminino (F)	Idade (anos)	Grau de Perda Auditiva	Idade (Perda Auditiva)	Implante Coclear Ou Aparelho Auditivo	Diagnóstico Clínico (além da surdez)
P1	M	10	Profunda	2 anos	Não	(CID10:F20)
P2	M	9	Profunda	Nascimento	Não	(CID10: Q87.0; F90)
P3	M	10	Profunda	1 ano	Sim (Aparelho Auditivo)	Não
P4	M	9	Profunda	2 anos	Sim (Aparelho Auditivo)	Não

P5	M	13	Profunda	5 anos	Sim (Implante Coclear)	Não
P6	M	10	Profunda	1 ano	Não	(CID10:G80.8)
P7	F	10	Severa	1 ano	Não	Não
P8	F	11	Profunda	1 ano	Sim (Implante Coclear)	(CID10:F84.0)

Legenda: (CID10:F20) - Esquizofrenia; (CID10:Q87.0) - Síndrome de Goldenhar; (CID10:F90) - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade – TDAH; (CID10:G80.8)- Paralisia Cerebral-PC; (CID10:F84.0) - Transtorno do Espectro Autista-TEA

Fonte: Elaborada pela autora

Nota-se que há variações nas idades, apesar de estarem no mesmo ano de escolaridade, isso pode ser justificado por diversos fatores, dentre eles a aquisição da linguagem, por exemplo, que tem papel fundamental nos processos cognitivos.

Segundo Goldfeld (2002), as crianças surdas que não têm contato com a língua de sinais desde pequenas, contexto que ocorre com a maioria das crianças com surdez, sofrem atraso de linguagem, e por consequência apresentam atraso na aprendizagem, sendo um processo difícil e com caminhos diferentes de desenvolvimento em comparação com outras crianças que não passam por dificuldades linguísticas.

Percebe-se que a maioria das crianças apresentam grau de perda auditiva profunda, tendo idade da perda auditiva com 1 ano de idade. Com base nisso, Brasil (2006) destaca que a surdez refere-se à redução parcial ou total da capacidade de perceber sons. Existem diferentes tipos de sujeitos com surdez, com base em diferentes graus de perda auditiva. No Quadro 2, apresentamos algumas informações relevantes relacionadas ao grau de perda auditiva.

Quadro 2 – Informações relacionadas ao grau de perda auditiva

Grau de Perda Auditiva	Perda Auditiva em Decibéis	Dificuldades/Limitações
Perda auditiva Leve	Até 40 decibéis	Não percebe igualmente todos os fonemas das palavras, não consegue ouvir vozes fracas ou que estejam distantes, pode apresentar problema articulatorio na leitura e/ou escrita.
Perda auditiva Moderada	Entre 40 e 70 decibéis	Percepção de vozes mais intensificadas, apresenta atraso na linguagem e alterações articulares, dificuldades em discriminar audições em ambientes barulhentos, sua compreensão verbal está ligada a sua aptidão para a percepção visual.
Perda auditiva Severa	Entre 70 e 90 decibéis	Pode identificar alguns ruídos familiares, percebe apenas vozes mais fortes, pode chegar aos quatro ou cinco anos sem aprender a falar, mas, pode adquirir a falar se a família for bem instruída e se for bem

		assessorada, sua compreensão verbal depende da sua aptidão em utilizar percepções visuais e observações do contexto de situações.
Perda auditiva Profunda	Superior a 90 decibéis	Apresenta privação de informações auditivas necessárias para a percepção e identificação de vozes, impedimento de adquirir a língua oral, se utiliza de uma linguagem gestual, pode ter pleno desenvolvimento linguístico por meio de língua de sinais.

Fonte: Elaborada pela autora baseada em Brasil (2006)

Ainda sobre o Quadro 1, verifica-se também, que alguns participantes têm implante coclear ou usam aparelho auditivo, e ainda que apresentam outro quadro clínico além da deficiência auditiva.

6.1.1 Perfil de cada participante conforme Questionário Sociodemográfico preenchido pelos pais ou responsáveis, Laudo médico e Questionário – Perfil do participante na escola na percepção da professora de maior carga horária

Com base nas informações fornecidas pelos pais ou responsáveis por meio do questionário sociodemográfico, nos laudos médicos e nas respostas da professora com maior carga horária junto às crianças surdas participantes ao **Questionário – Perfil do Participante na Escola**, adaptado do instrumento utilizado nos estudos de Antle et al. (2015) e Antle et al. (2018) e disponibilizado no **Apêndice D**, foi possível descrever o perfil individual de cada participante. Além disso, informações adicionais sobre o desempenho escolar foram consideradas para uma caracterização mais abrangente dos sujeitos da pesquisa.

O participante 1 (P1) é um menino surdo de 10 anos, com perda auditiva profunda desde os 2 anos. Ele não utiliza aparelhos auditivos nem implante coclear e tem como principal língua a Libras, na qual é fluente, tendo aprendido na escola. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes e sem irmãos com perda auditiva. Sua comunicação em casa ocorre por gestos caseiros e a Língua Brasileira de Sinais (Libras). O participante possui diagnóstico de ansiedade, esquizofrenia e malformação congênita, além de apresentar comportamento extremamente agitado e distúrbios do sono, conforme laudo médico. Faz uso de medicamentos e acompanhamento psicológico. Segundo a professora, ele demonstra dificuldades de socialização em grupo, frequentemente expressa raiva, podendo tornar-se agressivo, e apresenta baixa atenção, o que impacta seu aprendizado. Não consegue se acalmar mesmo com suporte educacional em situações de frustração ou quando comete erros, necessitando de apoio constante. Sua concentração em sala de aula é limitada, raramente

segue orientações e é frequentemente disperso, necessitando de estratégias para realizar atividades escolares. Apesar das dificuldades, é assíduo e seu desempenho acadêmico está dentro da média (nota 6,0).

O participante 2 (P2) é um menino de 9 anos, com perda auditiva profunda desde o nascimento. Ele não utiliza aparelhos auditivos nem implante coclear e se comunica principalmente por Libras, embora não seja fluente, apresentando dificuldades em alguns sinais aprendidos na escola. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes e único filho com deficiência auditiva, utilizando gestos caseiros para comunicação familiar. Ele possui diagnóstico de Síndrome de Goldenhar e TDAH, faz uso de medicamentos. Segundo a professora, ele apresenta resistência a intervenções educacionais, frequentemente recusando-se a seguir a rotina escolar. Suas faltas constantes dificultam ainda mais seu acompanhamento, mesmo com adaptações pedagógicas. Em situações de frustração ou quando relata algo perturbador, não consegue se acalmar, mesmo com apoio educacional. Durante momentos de lazer ou intervalos, também demonstra falta de autocontrole e dificuldade em interagir e/ou colaborar com outros, mesmo com suporte. Na sala de aula, não consegue se concentrar, acompanhar orientações ou retornar às tarefas quando distraído. Ele frequentemente se recusa a realizar atividades, mesmo quando adaptadas. Apesar das dificuldades, seu desempenho acadêmico está na média (nota 6,0), embora sua frequência escolar seja irregular.

O participante 3 (P3) é um menino de 10 anos, com perda auditiva profunda desde 1 ano de idade. Ele utiliza aparelho auditivo e se comunica principalmente por Libras, com nível moderado de fluência. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes e único com deficiência auditiva, utilizando gestos caseiros para comunicação no ambiente familiar. Não possui outros diagnósticos clínicos além da surdez e não faz uso de medicamentos. De acordo com a professora, é uma criança calma, mas interage pouco em sala de aula e apresenta lentidão na realização das atividades, além de dificuldades de aprendizagem. Ele frequentemente diz não saber ou não conseguir realizar as tarefas propostas e se dispersa com facilidade, embora consiga retornar às atividades com lembretes ou suporte educacional. Em momentos de lazer ou intervalo escolar, demonstra autocontrole emocional e está desenvolvendo a habilidade de manter a calma ao ajudar outras crianças com orientação educativa. Apesar disso, não consegue relatar calmamente situações perturbadoras do passado, mesmo com apoio. Raramente se concentra em sala de aula ou acompanha as orientações, mas frequentemente consegue voltar às tarefas após distrações. Sua frequência escolar é irregular, e seu desempenho acadêmico está na média (nota 6,0).

O participante 4 (P4) é um menino de 9 anos, com perda auditiva profunda desde os 2 anos de idade. Ele utiliza aparelho auditivo e se comunica principalmente por Libras, com nível básico de fluência, além de gestos caseiros em casa. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes, com dois irmãos que também possuem perda auditiva. Não apresenta outros diagnósticos clínicos além da surdez e não faz uso de medicamentos. Segundo a professora, é uma criança tranquila e tímida, com pouca socialização em sala de aula e que, em alguns momentos, tende a se isolar. Sua dificuldade de aprendizagem está relacionada às faltas frequentes, prejudicando seu acompanhamento das atividades escolares. Ele consegue se acalmar com lembretes ou suporte educacional quando está chateado ou ao ser informado de que fez algo errado. Entretanto, tem dificuldade em relatar calmamente situações perturbadoras do passado sem apoio significativo. Durante momentos de lazer ou intervalo escolar, demonstra autocontrole emocional de forma autônoma. O aluno eventualmente se concentra nas atividades em sala de aula e, embora raramente acompanhe as orientações, consegue retomar as tarefas após distrações. Sua frequência escolar é regular, e seu desempenho acadêmico está acima da média, com notas superiores a 6,0.

O participante 5 (P5) é um adolescente de 13 anos, com perda auditiva profunda desde os 5 anos de idade. Ele utiliza implante coclear e se comunica por língua de sinais e oral, com nível moderado de fluência em Libras, enquanto em casa utiliza predominantemente a língua oral. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes e o único com perda auditiva na família. Não apresenta outros diagnósticos clínicos além da surdez e não faz uso de medicamentos. Segundo a professora, ele se dispersa facilmente e tem dificuldades para compreender os comandos das atividades escolares. Consegue se acalmar com apoio educacional quando está chateado ou ao ser informado de que fez algo errado. Demonstra autocontrole durante momentos de lazer, intervalos escolares e ao ajudar outras crianças, especialmente com suporte educacional ou lembretes. O aluno não consegue se concentrar em sala de aula e raramente acompanha as orientações, mas frequentemente retoma as tarefas após distrações. É assíduo, porém seu desempenho acadêmico está abaixo da média, com notas inferiores a 6,0.

O participante 6 (P6) é um menino de 10 anos, com perda auditiva profunda desde o primeiro ano de vida e diagnóstico de Paralisia Cerebral (PC). Ele não utiliza implante coclear nem aparelho auditivo e possui nível básico de fluência em Libras, comunicando-se também por sinais caseiros no ambiente familiar. É aluno do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filho de pais ouvintes e o único com perda auditiva na família. Segundo a professora, apresenta bom comportamento e aceita intervenções ao ser recriminado

por algo errado. No entanto, demonstra dificuldades nas atividades escolares devido a movimentos involuntários que o cansam rapidamente, deixando-o frustrado. Apesar de esforçado, precisa de apoio educacional para se acalmar em momentos de chateação ou quando informado de erros. Mostra autocontrole durante lazer, intervalos escolares e ao ajudar outras crianças, desde que tenha suporte educacional ou lembretes. Contudo, não consegue relatar calmamente eventos perturbadores sem assistência intensiva. O aluno raramente mantém concentração em sala de aula ou segue orientações, mas frequentemente retorna às tarefas após distrações. É assíduo, esforçado e persistente, com desempenho acadêmico na média, alcançando nota 6,0.

A participante 7 (P7) é uma menina de 10 anos, com perda auditiva severa desde o primeiro ano de vida. Ela não utiliza implante coclear ou aparelho auditivo, possui fluência em Libras e se comunica em casa por sinais caseiros. É aluna do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filha de pais ouvintes e com um irmão que também apresenta perda auditiva. De acordo com a professora, a aluna tem frequência escolar irregular, o que prejudica seu acompanhamento da rotina e das atividades escolares. Apresenta dificuldade de compreensão nas tarefas e precisa de apoio educacional significativo para se acalmar em momentos de frustração ou quando recebe *feedback* sobre algo errado. Apesar disso, demonstra autocontrole em momentos de lazer, intervalos escolares e ao relatar eventos perturbadores, bem como ao ajudar outras crianças, desde que tenha suporte educacional. Ela não consegue manter a concentração em sala de aula, acompanhar orientações ou retornar às tarefas após distrações. A participante é desmotivada, tem frequência irregular e seu desempenho acadêmico está abaixo da média, com notas inferiores a 6,0.

A participante 8 (P8) é uma menina de 11 anos, com perda auditiva profunda desde o primeiro ano de vida. Ela utiliza implante coclear, é fluente em Libras e se comunica em casa de forma oral. É aluna do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola para surdos, filha única de pais ouvintes, e possui diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA) além da perda auditiva. Segundo a professora, a aluna tem facilidade para compreender e resolver tarefas escolares, mas se desorganiza facilmente e recusa diálogo quando está chateada. Não consegue se acalmar, mesmo com suporte educacional ou ao receber feedback sobre algo errado. Apresenta dificuldades de autocontrole em momentos de lazer, intervalos escolares, ao relatar eventos perturbadores e ao ajudar outras crianças, necessitando de apoio educacional intenso nessas situações. Apesar desses desafios, a participante demonstra boa capacidade de concentração em sala de aula, frequentemente acompanha orientações e retorna às tarefas

após distrações. Ela é assídua e seu desempenho acadêmico é acima da média, com notas superiores a 6,0.

6.2 O Jogo – MENTIFLUFY

6.2.1 Planejamento e projeção preliminar do Jogo

O produto deste trabalho de pesquisa trata-se de um jogo digital, intitulado **Mentiflufy**, desenvolvido com a ajuda dos alunos bolsistas do Laboratório de Inovações Tecnológicas (LIT), da Universidade Federal do Ceará (UFC), para treinamento de meditação no contexto da surdez.

Considerando que o público-alvo da pesquisa, composto por sujeitos surdos, possui formas distintas de comunicação e desenvolvimento em relação aos seus pares ouvintes, o planejamento do jogo e de suas atividades foi conduzido com especial atenção à inclusão, acessibilidade e adequação às necessidades específicas desse grupo.

Para aumentar a experiência no jogo e a interação com o sistema, considerando o público infantil e surdo, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a aplicação de jogos via ICC em indivíduos surdos. No entanto, não foram encontrados estudos específicos nessa área, evidenciando a escassez de pesquisas que explorem a integração dessa tecnologia a jogos voltados para pessoas surdas.

Com base nas diretrizes para a criação de jogos digitais educativos voltados à educação infantil de crianças surdas propostas por Canteri (2014; 2019), foram considerados os seguintes aspectos técnicos essenciais para o desenvolvimento do jogo:

- i) **Visual e Gráficos:** Design atraente e adequado à faixa etária infantil, com animações claras e expressivas que facilitam a compreensão e mantêm o interesse das crianças.
- ii) **Interface Intuitiva:** Navegação simples e acessível, com ícones e menus explicativos, além da utilização de *feedback* visual em substituição ao auditivo para indicar ações e progressos.
- iii) **Acessibilidade:** Compatibilidade com diferentes dispositivos e possibilidade de ajustes nas configurações para atender às necessidades individuais dos usuários.

Assim, as telas iniciais do jogo foram desenvolvidas com base nos aspectos previamente mencionados. A Figura 2 apresenta o conceito inicial para o acesso do jogador à plata-

forma, enquanto a Figura 3 ilustra o projeto preliminar das telas do jogo, incluindo o menu e a estrutura das fases.

Figura 2 – Conceito inicial para acesso à plataforma



Fonte: Registro da autora

Figura 3 – Projeto preliminar do jogo **Mentifluffy**



Fonte: Registro da autora

Ressalta-se que a utilização da Língua de Sinais como meio de comunicação, visando facilitar a compreensão dos participantes, foi planejada com o suporte de um profissional intérprete de Libras.

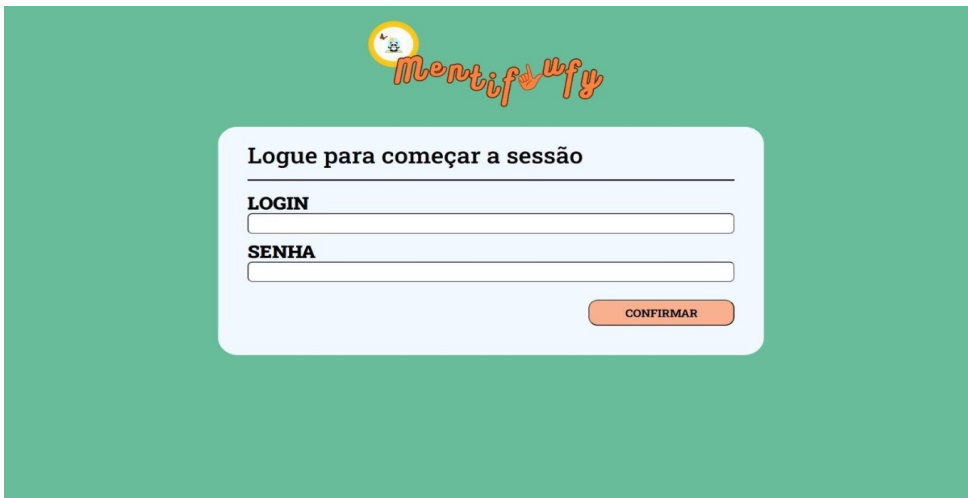
6.2.2 *Mentifluffy: jogo desenvolvido*

O **Mentifluffy** é uma aplicação digital em formato de jogo, desenvolvida para execução em navegadores web por meio de um servidor local. A aplicação integra elementos de

mindfulness e *neurofeedback*, com o objetivo de auxiliar as crianças surdas no gerenciamento do seu estado de meditação, por meio de interações intuitivas e acessíveis.

Todas as comunicações no jogo são realizadas por meio de texto escrito (em português) e linguagem não verbal (com uso de imagens). Durante as sessões, o suporte de um intérprete de Libras garante acessibilidade e efetividade na interação dos participantes com a plataforma. A Figura 4 apresenta a tela inicial do jogo, a qual requer a inserção de um login e uma senha para acessar a plataforma de Interface Cérebro-Computador (ICC).

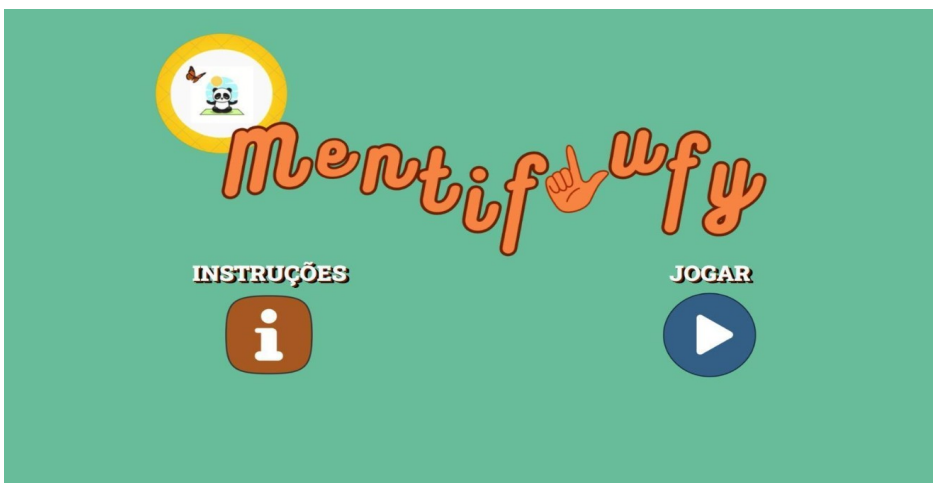
Figura 4 – Tela inicial do jogo **Mentiflufy**



Fonte: Registro da autora

Após a autenticação com login e senha, a segunda tela é exibida, permitindo o início das fases do jogo após clicar no ícone de cor azul (Jogar), conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Segunda tela do jogo **Mentiflufy**



Fonte: Registro da autora

6.2.3 Tecnologias Utilizadas

1. *Neurofeedback*:

O *neurofeedback* foi implementado por meio de um dispositivo de Interface Cérebro-Computador (ICC), utilizado para monitorar e interpretar sinais cerebrais. Os dados fornecidos incluem:

- Detecção de piscadas;
- Níveis de meditação, em uma escala de 0 a 100;
- Níveis de atenção, em uma escala de 0 a 100;
- Faixas de ondas cerebrais: delta, theta, low alpha, high alpha, low beta, high beta, low gamma, e high gamma.

2. *Bluetooth*:

A tecnologia *Bluetooth* foi essencial para a transmissão dos dados coletados pelo dispositivo ICC.

3. Sistema de Aplicações:

Um conjunto de sistemas foi utilizado para processar e integrar os dados do ICC ao jogo, como, ThinkGear Connector, Bridge e Servidor do Jogo.

6.2.4 Variáveis de Obtenção e Interpretação de Resultados

Durante a execução do jogo, os dados gerados pelo jogador são registrados e armazenados na nuvem por meio da plataforma ICC, para análises posteriores. No Quadro 3, são apresentadas as variáveis relacionadas às informações gerais da sessão, abrangendo cada fase e cada tentativa, as quais servirão de base para a obtenção e interpretação dos resultados.

Quadro 3 – Variáveis para obtenção e interpretação de resultados

Informações gerais da sessão		Para cada fase		Para cada tentativa
Código do Usuário		Finalizada		Veza concluída com sucesso
Data da sessão		Score máximo atingido		Score da tentativa
Hora que começou		Veza jogadas		Hora que começou
Hora que terminou		Tempo total jogado		Hora que terminou
Tempo total da sessão (apenas tempo em jogo)		Tempo total focando		Tempo total de veza
Tempo total focando		Tempo total meditando		Tempo total focando da veza
Tempo total meditando		Oscilação do foco		Tempo total meditando da veza

Oscilação do foco		Oscilação da meditação		Oscilação do foco da vez
Oscilação da meditação				Oscilação da meditação da vez
Score total				
Última fase jogada				
Última fase finalizada				

Fonte: Elaborada pela autora

6.2.5 Estrutura do Jogo

O jogo é composto por três fases, cada uma com uma mecânica distinta, projetada para alinhar-se aos princípios de *mindfulness* e controle mental, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – Estrutura das Fases do Jogo **Mentiflufy**

Fases do Jogo	Aspectos Visuais	Mecânica	Objetivo	Condições de Falha
Fase 1 - “Meditação em Nuvem”	a) Representação de um panda meditando sobre uma nuvem; b) Cenário de fundo com prédios e o céu, que muda conforme o progresso do jogador; c) Dois círculos laterais idênticos, dividido em quatro camadas, que guiam a interação.	i) Controle respiratório orientado pelos círculos; ii) Níveis de meditação acima de 50 impactam positivamente o progresso no jogo.	Fazer o panda subir até o ponto mais alto do céu.	O tempo limite é de 10 minutos.
Fase 2 - “Voo da Borboleta”	a) Uma borboleta posicionada no canto esquerdo e uma flor no canto direito da tela; b) Cenário composto por montanhas e gramado, com efeito de paralaxe.	i) O nível de meditação controla a velocidade horizontal da borboleta; ii) A altura da borboleta é controlada pelo ato de piscar.	Fazer a borboleta pousar no centro da flor.	1-Tempo limite de 10 minutos; 2-Queda da borboleta na base do cenário; 3-Pouso fora do centro da flor.
Fase 3 - “Transformando a Paisagem”	a) Cenário de planície aberta, com um panda e itens transformadores (Sol, Rio, Casa); b) Os itens surgem com indicadores visuais antes de sua aparição no cenário.	i) O nível de meditação sustenta o carregamento radial necessário para ativar os itens.	Completar a transformação da paisagem ativando todos os itens.	O tempo limite é de 10 minutos.

Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 6 apresenta a tela do menu do jogo, que exhibe as três fases disponíveis. Após a seleção de uma fase, o jogador é direcionado para uma tela de confirmação e prepara-

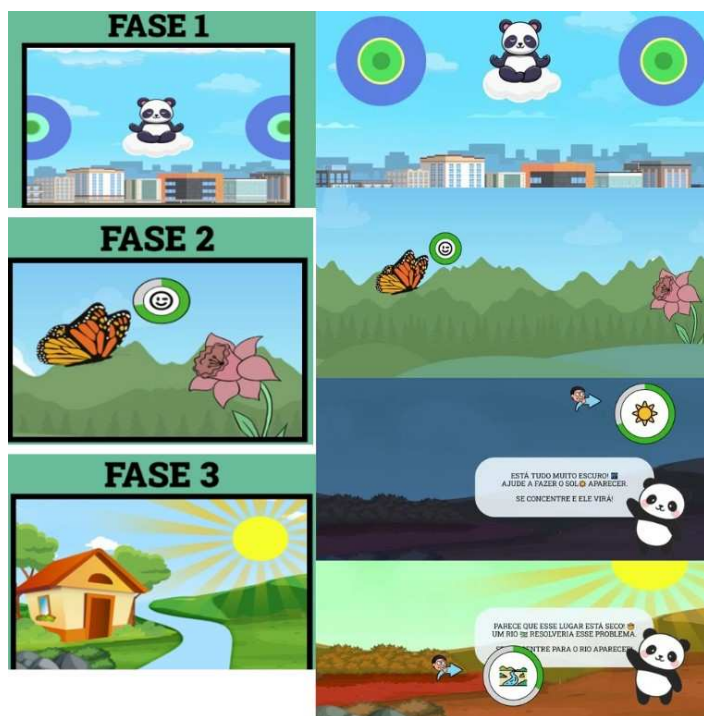
ção, com uma contagem regressiva de 10 segundos para o início da atividade. Na sequência, a Figura 7 ilustra as fases do jogo, destacando os aspectos visuais de cada uma.

Figura 6 – Tela de Menu de fases e preparação para o Jogo **Mentiflufy**



Fonte: Registro da autora

Figura 7 – Telas das fases do jogo **Mentiflufy**



Fonte: Registro da autora

Durante o jogo, o jogador recebe pontuações com base em seu desempenho em cada fase, que variam de 0 a 3 escores (Estrelas). Ao final das três fases concluídas, o usuário pode atingir pontuação de no máximo de 9 escores. Além disso, é fornecido um *feedback* correspondente ao desempenho para cada fase realizada com êxito ou para repetir a atividade, caso não tenha conseguido, conforme descrito no Quadro 5.

Quadro 5 – Pontuação e *Feedback* ao jogador

Pontuação do jogo	Critério de pontuação	<i>Feedback</i> ao jogador	Descrição da mensagem
3 Estrelas	Conclusão em menos de 2 minutos	Fases concluídas	Uma mensagem de parabéns é apresentada, junto com a quantidade de estrelas obtidas na fase.
2 Estrelas	Conclusão entre 2 e 6 minutos	Fases não concluídas	Uma mensagem de falha é exibida, oferecendo as opções de retorno ao menu principal ou repetir a fase.
1 Estrela	Conclusão entre 6 e 10 minutos		
0 Estrela	Fase não concluída ou tempo excedido		

Fonte: Elaborada pela autora

A Figura 8 apresenta a pontuação obtida pelos jogadores e o *feedback* correspondente, fornecido com base em seu desempenho ao final de cada fase jogada.

Figura 8 – Pontuação e *Feedback* visual aos jogadores ao final de cada fase



Fonte: Registro da autora

Na tela de carregamento e preparação, Figura 6, exibida antes de cada fase, é apresentado um vídeo curto, com duração de 10 segundos, que demonstra as instruções para a jogabilidade. O vídeo utiliza descrições visuais com uso de emojis, acompanhadas de um contador regressivo.

Ainda, o encerramento da sessão requer uma confirmação manual para o envio dos dados à nuvem, incluindo o registro do horário de término, permitindo o monitoramento das atividades realizadas.

6.3 Variáveis observadas ao longo das intervenções com o uso do jogo

O estudo foi estruturado para a realização de 18 sessões individuais por participante, fundamentando-se em investigações prévias bem-sucedidas que adotaram um número semelhante (Antle et al., 2018) ou superior de sessões (Martínez; Zhao, 2018). No entanto, imprevistos na escola, como eventos comemorativos, ausências dos participantes e períodos de avaliação finais, impediram que todos completassem o número total de sessões.

Ao longo de 8 semanas de estudo de campo, foram observadas variáveis que contribuíram para obtenção e interpretação de resultados, como quantitativo de sessões realizadas (SR), quantidade de vezes jogadas (VJ), escores atingidos (EA), tempo jogado (TJ), tempo meditado (TM) e espaço de realização das intervenções.

A quantidade de vezes jogadas considera as fases finalizadas (concluídas) durante cada sessão. O jogo possui três fases, e são jogadas em sequência, sendo que a conclusão de cada uma é critério para liberar a fase posterior. E ainda, o jogador pode atingir no máximo nove escores por sessão, três para cada fase concluída.

O tempo jogado corresponde ao tempo total que o participante passou jogando em cada fase, e o tempo meditado representa o tempo que esse mesmo participante passou meditando após a atividade do jogo.

No Quadro 6, os valores apresentados para cada variável observada (SR, VJ, EA, TJ, TM) são valores acumulados/somados ao longo do treinamento, e a proporção de tempo meditado faz-se a razão entre o tempo meditado e o tempo jogado.

Quadro 6 – Quantitativo de sessões realizadas (SR), Quantidade de vezes jogadas (VJ), escores atingidos (EA), tempo jogado (TJ), tempo meditado (TM) e proporção de tempo meditado (PTM)

Participante (P)	SR	VJ	EA	TJ	TM	PTM
P1	15	36	86	1 h 51 min 58 seg	1 h 12 min 39 seg	0,65
P2	7	18	39	1 h 5 min 46 seg	35 min 15 seg	0,54
P3	13	39	98	1 h 27 min 34 seg	48 min 05 seg	0,49

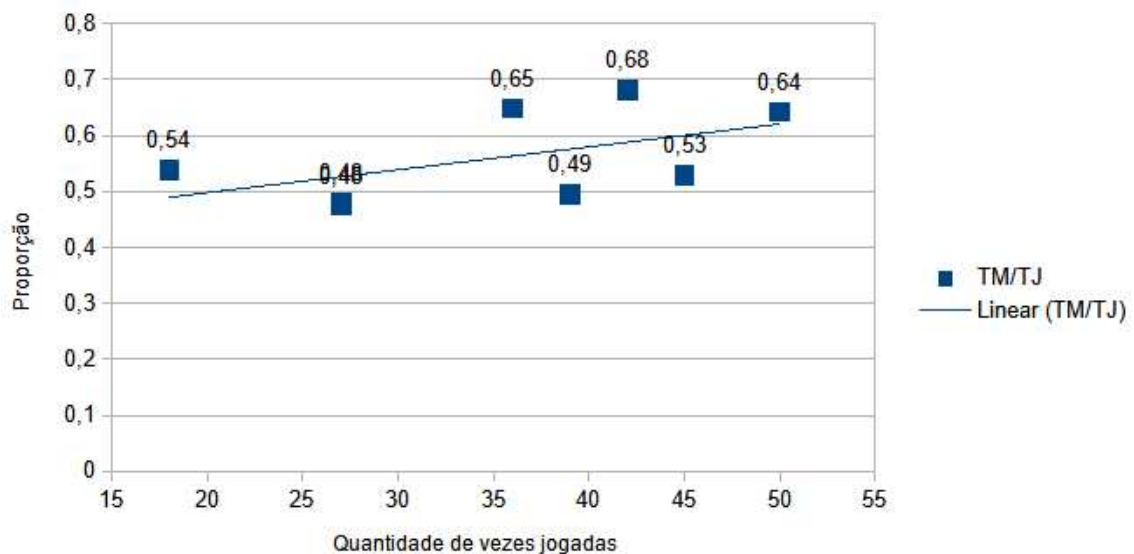
P4	15	45	114	1 h 40 min 30 seg	52 min 58 seg	0,53
P5	15	27	69	2 h 3 min 44 seg	59 min 30 seg	0,48
P6	18	50	117	2 h 45 min 03 seg	1 h 46 min 59 seg	0,64
P7	14	27	57	2 h 21 min 07 seg	1 h 7 min 01 seg	0,48
P8	14	42	112	1 h 31 min 47 seg	1 h 2 min 23 seg	0,68

Fonte: Elaborado pela autora

A média de sessões realizadas foi de 13,87, com desvio padrão de 3,13. Nota-se que apenas o participante P6 alcançou a quantidade total de sessões previstas, jogou mais vezes, alcançou a maior pontuação de escores e maiores tempos jogados e meditados. O que pode sugerir um efeito do tempo de experiência no sistema.

Como forma de tentar visualizar uma possível tendência de comportamento conjunto entre as variáveis apresentadas no Quadro 6, embasados em Creswell (2010) que sinaliza a Estatística Descritiva como uma forma de viabilizar, na pesquisa educacional, uma visão geral das tendências ou padrões, mesmo não inferindo sobre uma população. O Gráfico 1 apresenta o diagrama de dispersão com a relação entre as variáveis quantidade de vezes jogadas (VJ), tempo jogado (TJ) e tempo meditado (TM).

Gráfico 1 – Relação entre as variáveis VJ, TJ e TM



Fonte: Elaborado pela Autora

Assim, através do diagrama de dispersão a quantidade de vezes jogadas e a proporção entre o tempo meditado e o tempo jogado, mostra uma percepção de variação conjunta dessas variáveis de forma que com o crescimento de vezes jogadas há uma tendência de aumento na proporção entre o tempo meditado e o tempo jogado.

Os resultados indicam uma tendência de aumento na prática da meditação ao longo da experiência, em relação a quantidade de vezes jogadas, sugerindo que, com maior exposição ao jogo, os usuários se adaptam progressivamente e incorporam a meditação de forma mais consistente em sua rotina.

A seguir, o Quadro 7 apresenta os ambientes utilizados durante a pesquisa. Devido a contratempos relacionados a problemas estruturais e questões logísticas da escola, foi necessário alterar os locais de realização das sessões. Além disso, algumas sessões ocorreram no contraturno, durante o período da tarde, por motivos relacionados à demanda de participantes no mesmo turno e ao início tardio das sessões no período da manhã.

Quadro 7 – Ambientes utilizados durante a pesquisa em cada semana

Semanas de Realização da Pesquisa	AMBIENTES UTILIZADOS NA PESQUISA				
	Sala de Aula (Vazia)	Sala de Atendimento Psicológico	Sala de Psicomotricidade	Sala de Leitura	Sala dos Professores
Semana 1	x	x			
Semana 2			x	x	
Semana 3	x		x		
Semana 4	x		x		
Semana 5			x		
Semana 6			x		
Semana 7			x		x
Semana 8		x	x	x	

Fonte: Elaborada pela autora

Conforme exposto no Quadro 7, a maior parte das sessões foi conduzida na sala de psicomotricidade, um ambiente cedido pela escola especificamente para a realização da pesquisa. Contudo, outros espaços também foram utilizados, incluindo salas de aula temporariamente desocupadas, a sala de atendimento psicológico, a sala de leitura e a sala dos professores.

Observou-se que essas mudanças de ambiente resultaram em distrações ocasionadas pelo fluxo de pessoas alheias às atividades da pesquisa. Sugere-se que o ambiente pode exercer influência significativa nos resultados.

6.4 Observações de campo relacionadas à participação dos estudantes surdos na intervenção utilizando o jogo Mentiflufy.

Ao longo de oito semanas, em uma escola bilíngue denominada Instituto Filippo Smaldone, localizada no município de Fortaleza, Ceará, oito crianças surdas participaram deste estudo. A pesquisa teve como objetivo principal o desenvolvimento e a avaliação de um

jogo mental, denominado *Mentiflufy*, voltado ao treinamento de meditação assistido por Interface Cérebro-Computador (ICC) em estudantes surdos.

Conforme apresentado no Quadro 7, a maioria das sessões foi realizada na sala de Psicomotricidade, um espaço cedido exclusivamente pela escola para a execução da pesquisa. Essa sala possuía características amplas, era climatizada e bem iluminada, com grandes janelas de vidro desprovidas de cortinas ou outros materiais que bloqueassem a entrada de luz natural. Internamente, contava com diversos aparelhos e recursos voltados para diferentes estímulos sensoriais, colchonetes utilizados para o momento de descanso das crianças após o almoço, armários embutidos para armazenamento de materiais escolares, uma escrivaninha e duas cadeiras.

Em uma das laterais da sala, localizada abaixo do ar-condicionado, havia grandes espelhos, razão pela qual o espaço era popularmente denominado pelos funcionários como a ‘Sala dos Espelhos’. Localizada no pavimento superior do refeitório da escola, onde estudantes e funcionários realizavam suas refeições, a sala também estava próxima à quadra poliesportiva. Essa proximidade fazia com que barulhos provenientes de atividades práticas de educação física, bem como ruídos ocasionados pela abertura e fechamento intenso de portas, fossem frequentemente percebidos durante as sessões.

Vale destacar que a sala não estava isolada, situando-se próxima às salas de aula, o que resultava em um fluxo constante de pessoas alheias à pesquisa. Em algumas ocasiões houve o acesso de funcionários ou alunos ao espaço por desconhecimento de sua utilização no momento, por necessidade de algum material armazenado no local ou por curiosidade. Apesar desses fatores, a localização próxima à sala de aula dos participantes representou uma vantagem significativa, pois facilitou o deslocamento para as sessões e o retorno às atividades escolares.

O horário de entrada dos alunos era às 7h30, momento em que eram direcionados à quadra poliesportiva, sob a supervisão da agente de inclusão, para aguardar a chegada do(a) professor(a) regente. Durante esse período, as crianças costumavam participar de atividades recreativas, como jogar bola. Nos dias em que havia aula de educação física, os alunos permaneciam na quadra em recreação, deslocando-se para a sala de aula apenas para deixar seus materiais escolares.

As sessões de treinamento frequentemente coincidiam com as aulas de educação física, de modo que os participantes da pesquisa eram retirados, individualmente, de sua respectiva atividade prática para realizar a sessão programada. Esse deslocamento gerou, em algumas ocasiões, sinais de agitação em determinados participantes, que demonstravam pressa

em concluir as etapas do treinamento para retornar à aula de recreação. Houve também um caso de recusa temporária, em que um participante optou por não realizar a sessão durante o horário da aula prática de educação física, preferindo reagendar a atividade.

Adicionalmente, o participante P5 que utiliza implante coclear relatou que os sons intensos provenientes das atividades recreativas na quadra poliesportiva interferiam no seu estado de meditação durante as sessões. Essa observação sugere que o ambiente pode exercer influência significativa no desempenho e na experiência de meditação dos participantes com implantes cocleares.

Durante o período de realização das sessões de treinamento, os participantes foram auxiliados na comunicação por uma intérprete de Libras, que demonstrou dedicação e empatia, facilitando a interação e promovendo a permanência dos participantes nas atividades. Em alguns momentos, antes do início das sessões, os participantes relataram experiências cotidianas de seu âmbito familiar, indicando confiança no ambiente de pesquisa.

Nas sessões de treinamento, em que os participantes eram retirados individualmente de suas atividades escolares, observou-se, de maneira geral, interesse e motivação em participar do jogo mental. Contudo, alguns participantes apresentaram desconforto ao utilizar o dispositivo de Interface Cérebro-Computador (ICC), como os participantes P1 e P6, devido à inadequação do ajuste do aparelho em suas cabeças, o que afetou o desempenho em algumas ocasiões. No entanto, esse desconforto foi sanado com o uso de um lenço na parte de trás da cabeça para fazer volume, deixando o dispositivo mais rente a cabeça do participante evitando o deslizamento e perda de dados.

Também foi registrado que alguns participantes, especialmente o participante P6, demonstraram excitação elevada enquanto aguardavam sua vez para realizar as sessões. Essa condição influenciou negativamente os resultados da Fase 1, dificultando seu estado de meditação. Situações de descontentamento antes das sessões, decorrentes de acontecimentos em sala de aula, foram observadas principalmente nos participantes P1 e P8, resultando em oscilações, comprometendo seu desempenho e, ocasionalmente, em desistências da sessão programada do dia.

Os participantes que apresentaram reações fisiológicas frequentes antes de iniciarem as sessões, como o caso do participante P7, e em menor frequência, nos participantes P3, P4 e P5, demonstraram dificuldades em concluir a Fase 1, frequentemente necessitando de mais suporte para atingir o estado de meditação exigido na fase. Episódios de agitação durante a Fase 2 foram registrados nos participantes P1, P2 e P6, exigindo, em algumas ocasiões, a repetição da fase para melhorar o desempenho.

Foi observado que a estratégia de fechar os olhos para meditar favoreceu a conclusão rápida da Fase 1, especialmente no caso do participante P6 e, ocasionalmente, do participante P1. Contudo, ao tentar adotar essa estratégia, outros participantes demonstraram inquietação, alternando entre abrir e fechar os olhos, o que prejudicou seus desempenhos e, em alguns casos, impossibilitou a conclusão da fase.

Na sétima semana, devido à indisponibilidade da sala reservada para as sessões, utilizou-se a sala dos professores, o único espaço disponível no momento. Entretanto, o ambiente apresentou limitações, como a impossibilidade de controlar o fluxo de pessoas, o que gerou distrações e prejudicou a concentração dos participantes. Nesse cenário, os participantes P1, P5 e P6 apresentaram dificuldades significativas, incluindo perda de foco e desempenho inferior em relação às sessões anteriores.

No que se refere ao jogo, todos os participantes compreenderam os objetivos das fases após a explicação inicial pela intérprete de Libras. Contudo, durante os treinamentos, alguns necessitaram de auxílio para concluir as fases, especialmente os participantes P1, P2, P6 e P7.

A maioria dos participantes demonstrou empenho em completar todas as fases do jogo e alcançar a pontuação máxima, evidenciando um senso de competitividade ao compartilhar seus desempenhos com os colegas surdos em sala de aula. No entanto, em alguns casos, observou-se resistência em continuar as atividades, especialmente quando o desempenho esperado não foi atingido, fenômeno mais frequente nos participantes P1 e P6.

A Fase 2 foi identificada como a mais desafiadora, demandando maior número de repetições. Por outro lado, a Fase 3 foi considerada a mais fácil pela maioria dos participantes, embora os participantes P1 e P6 tenham relatado dificuldades ocasionais, que em algumas situações levaram à desistência temporária da sessão.

Destaca-se que as dificuldades enfrentadas por alguns participantes foram atribuídas a reações inatas às suas condições individuais, como observado nos participantes P1 (apresenta diagnóstico de Esquizofrenia), P2 (apresenta diagnóstico de Síndrome de Goldehar e TDAH) e P6 (apresenta diagnóstico de Paralisia Cerebral). Tais limitações influenciaram o desempenho no jogo, mas não resultaram na desistência completa do treinamento. Ao final da pesquisa, nenhum dos participantes abandonou o treinamento, e muitos expressaram tristeza pelo término da experiência na escola.

6.5 Devolutiva dos professores e dos pais ou responsáveis dos participantes da pesquisa após o treinamento utilizando o jogo Mentiflufy

Após a conclusão da intervenção com o uso do jogo **Mentiflufy**, foi aplicado um questionário aos professores, instrumento disponível no **Apêndice E**. O questionário foi estruturado em quatro blocos de perguntas, a saber: **B1** – sobre concentração, **B2** – sobre comportamento, **B3** – sobre aprendizagem e **B4** – sobre os benefícios. Os três primeiros blocos continham duas perguntas cada, enquanto o quarto bloco consistia em uma única pergunta, seguida de espaço para comentários e sugestões relativas à melhoria do sistema.

Os pais ou responsáveis dos participantes também responderam a um questionário, o qual incluía três perguntas relacionadas às percepções de melhoria no comportamento, na concentração dos participantes em casa, e se os mesmos tinham sugestões, reclamações ou elogios que poderiam contribuir para a melhoria do sistema. Este instrumento está disponível no **Apêndice F** ao final deste trabalho.

Todas as respostas de ambos os questionários citados anteriormente, estavam organizadas em uma escala Likert de 5 pontos (1 – Nem um pouco; 2 – Um pouco; 3 – Mais ou menos; 4 – Bastante; e 5 – MUITÍSSIMO).

Foram entrevistados quatro professores, que colaboraram ativamente no processo, liberando regularmente os participantes para as sessões programadas.

Para os pais ou responsáveis, o questionário foi enviado por intermédio da escola, utilizando os próprios participantes como mediadores. O objetivo era registrar suas percepções sobre possíveis avanços na concentração e no comportamento das crianças em casa, fornecendo um retorno sobre o impacto da intervenção. Dos oito questionários enviados, seis foram devolvidos, representando uma taxa de resposta de 75%.

6.5.1 Devolutiva dos professores

No Quadro 8, são apresentadas as devolutivas dos professores para cada participante, destacando suas impressões acerca dos efeitos observados em sala de aula após o período de intervenção, treinamento de meditação com o uso do jogo **Mentiflufy**.

As respostas dos professores para cada bloco de perguntas seguiram uma escala Likert com cinco opções de respostas, variando de “Nem um pouco” à “MUITÍSSIMO”.

Para todas as perguntas, foram computados 1 ponto para cada opção na escala sinalizada por um professor para um determinado participante e, consolidamos sua soma no Quadro 8. Exemplificando: no B1 há duas perguntas relativas à concentração do participante após o jogo que devem ser respondidas pelos professores. Se, por acaso, todos os quatro pro-

fessores considerassem que ‘não houve nem um pouco’ de mudança no nível de concentração da criança (pergunta 1), bem como ‘não houve nem um pouco’ de melhora na capacidade de prestar atenção em atividades longas e complexas (pergunta 2), cada um deles sinalizaria a primeira opção na escala Likert, sendo, portanto, indicada oito vezes para este nível da escala e zero para os demais. Tomando agora um resultado ocorrido, vê-se que no Quadro 8, no B1 considerando o participante P2, houve uma incidência de 6 sinalizações sobre a percepção que os professores tiveram de que o jogo não contribuiu ‘nem um pouco’ para a concentração dessa criança e outras 2 indicações que houve ‘um pouco’ de contribuição. Para os blocos B2 e B3, cada intersecção do nível da escala com cada participante também pode variar de zero a oito, pois também há duas perguntas em cada bloco. O raciocínio é o mesmo para o B4, porém como há uma única pergunta, cada intersecção do nível da escala com cada participante varia de zero a quatro.

Quadro 8 – Devolutivas dos professores em resposta ao Questionário Pós-Treinamento

Blocos de perguntas	Escala Likert	Participantes								Total
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
B1* Concentração	1-Nem um pouco	-	6	1	-	6	-	2	-	15
	2-Um pouco	2	2	5	6	2	3	6	1	27
	3-Mais ou menos	-	-	2	2	-	1	-	3	8
	4-Bastante	6	-	-	-	-	4	-	4	14
	5-Muitíssimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B2* Comportamento	1-Nem um pouco	1	6	1	2	4	-	2	-	16
	2-Um pouco	2	2	7	3	2	2	6	1	25
	3-Mais ou menos	1	-	-	2	2	3	-	4	12
	4-Bastante	4	-	-	1	-	3	-	3	11
	5-Muitíssimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B3* Aprendizagem	1-Nem um pouco	-	6	-	1	5	-	2	-	14
	2-Um pouco	3	2	7	2	1	2	6	2	25
	3-Mais ou menos	1	-	1	3	2	2	-	1	10
	4-Bastante	4	-	-	2	-	4	-	5	15
	5-Muitíssimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B4** Benefícios	1-Nem um pouco	-	3	-	-	1	-	1	-	5
	2-Um pouco	1	1	3	1	3	-	3	-	12
	3-Mais ou menos	-	-	1	1	-	1	-	2	5
	4-Bastante	2	-	-	2	-	3	-	2	9

	5-Muitíssimo	1	-	-	-	-	-	-	-	1
--	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Legenda: * O valor máximo em cada célula é 8 e o mínimo é 0 (representado por -)

** O valor máximo de cada célula é 4 e o mínimo é 0 (representado por -)

Fonte: Elaborada pela autora

Com base nas informações apresentadas relativas às respostas dos professores entrevistados sobre concentração dos participantes após a aplicação do jogo, - consolidadas no Bloco B1 no Quadro 8 –, pode-se perceber que, de maneira geral, os participantes obtiveram um desempenho pouco satisfatório no quesito concentração. Isto pode ser intuito devido ao nível ‘um pouco’ ter sido o mais pontuado pelos professores, consolidando uma frequência de 27 pontos.

Contudo podem ser percebidos resultados mais satisfatórios ao serem examinados, pontualmente, os participantes P1, P6 e P8, com indicações de que o jogo contribuiu ‘bastante’ para as suas concentrações (6, 4 e 4, respectivamente, para uma pontuação máxima de 8).

No que se refere ao comportamento, consolidado no Bloco B2, observa-se que, de maneira ampla, os participantes apresentaram um desempenho pouco satisfatório. Essa conclusão é respaldada pelo fato de que o item ‘um pouco’ foi o mais indicado pelos professores, resultando em uma frequência total de 25 pontos.

Entretanto, pode ser observado que alguns participantes demonstraram resultados mais expressivos relacionados a esse quesito. Em particular, os participantes P1, P6 e P8 apresentaram indícios de que o jogo contribuiu significativamente para a melhoria de seus comportamentos, com pontuações de 4, 3 e 3, respectivamente, podendo ter uma pontuação máxima de 8.

Em relação à aprendizagem, consolidada no Bloco B3, percebe-se que, em linhas gerais, os participantes apresentaram resultados pouco expressivos nessa questão. Essa conclusão é evidenciada pelo fato de que a categoria ‘um pouco’ foi a mais indicada, com uma frequência total de 25 pontos.

No entanto, alguns participantes demonstraram resultados mais satisfatórios relacionados à aprendizagem. Especificamente, os participantes P1 (diagnosticado com Esquizofrenia), P6 (diagnosticado com Paralisia Cerebral) e P8 (diagnosticado com TEA) apresentaram indícios de que o jogo colaborou substancialmente para a aprendizagem e, possivelmente, para o aumento do engajamento nas atividades em sala de aula. Suas pontuações foram 4, 4 e 5, respectivamente, onde se poderia atingir uma pontuação de até 8.

No que se refere aos benefícios gerais da intervenção, verifica-se que, de forma global, os resultados indicaram uma contribuição pouco significativa para a melhoria do desempenho escolar e do comportamento. Isso é demonstrado pela predominância da resposta ‘um pouco’, com uma frequência total de 12 pontos. Porém, esse valor é próximo do indicativo de que a intervenção com o jogo contribuiu significativamente, uma vez que a categoria ‘Bastante’ foi a segunda mais assinalada, com 9 pontos. Essa proximidade sugere que o jogo pode ter tido um impacto satisfatório na melhoria do desempenho escolar e do comportamento dos participantes.

Especificamente, para alguns participantes, a intervenção demonstrou uma contribuição mais expressiva com o uso do jogo. Os participantes P1, P4, P6 e P8 obtiveram pontuações de 2, 2, 3 e 2, respectivamente, considerando uma pontuação máxima de 4.

Dessa forma, com base nos resultados apresentados, evidencia-se que os participantes P1, P6 e P8, de maneira geral, apresentaram resultados mais satisfatórios em relação à concentração, comportamento e aprendizagem, indicando contribuições significativas com o uso do jogo.

Por fim, os professores sugeriram o prolongamento do treinamento com o jogo **Mentiflufy**, com o objetivo de potencializar os resultados observados e consolidar os benefícios identificados ao longo do estudo.

6.5.2 Devolutiva dos pais ou responsáveis

No Quadro 9 são apresentadas as devolutivas dos pais ou responsáveis de cada participante, evidenciando suas percepções sobre o comportamento e a concentração observados em casa após o período de treinamento com o jogo **Mentiflufy**. As respostas foram registradas com base na escala Likert com cinco níveis, sendo: 1 – Nem um pouco; 2 – Um pouco; 3 – Mais ou menos; 4 – Bastante; e 5 – MUITÍSSIMO.

Considerou-se que as respostas no primeiro nível não indicaram efeitos significativos, enquanto aquelas no segundo nível apresentaram impacto reduzido. Respostas no nível três foram classificadas como medianas, e nos níveis quatro e cinco, os efeitos foram considerados mais expressivos. Com base nessa classificação, procedeu-se à interpretação das respostas.

Quadro 9 – Devolutivas dos pais ou responsáveis em resposta ao Questionário Pós-Treinamento

Participante (P)	Sobre o comportamento	Sobre a concentração
------------------	-----------------------	----------------------

P1	Sem devolutiva	Sem devolutiva
P2	Sem devolutiva	Sem devolutiva
P3	mais ou menos	mais ou menos
P4	bastante	mais ou menos
P5	mais ou menos	mais ou menos
P6	bastante	bastante
P7	um pouco	bastante
P8	um pouco	um pouco

Fonte: Elaborada pela autora

Conforme os dados apresentados no Quadro 9, com base nas observações dos pais ou responsáveis em casa, o participante P6 demonstrou resultados significativos tanto no comportamento quanto na concentração. Os participantes P3 e P5 apresentaram resultados medianos nesses aspectos, enquanto o participante P8 obteve resultados pouco significativos em ambos os quesitos. O participante P4 apresentou melhora significativa no comportamento, porém, na concentração, os resultados foram medianos. Já o participante P7 demonstrou efeitos pouco significativos no comportamento, mas apresentou melhora significativa na concentração.

Deste modo, com base nos resultados apresentados, verifica-se que o participante P6 apresentou resultados mais satisfatórios em comparação com os demais no que diz respeito ao comportamento e concentração, indicando contribuições significativas com o uso do jogo.

Dois participantes não tiveram devolutivas devido ao não retorno do questionário pelos pais ou responsáveis para a escola. Entre aqueles que responderam ao questionário, houve sugestões para o prolongamento do treinamento, evidenciando o interesse na continuidade da intervenção. Além disso, foram registrados elogios à iniciativa, com relatos sobre a relevância do treinamento, sua contribuição positiva e agradecimentos pela oportunidade de participação, incluindo menções de que as crianças demonstraram satisfação em integrar a experiência.

6.6 Avaliação de usabilidade do Jogo Mentiflufy pelas crianças surdas participantes

Ao término do treinamento com o jogo **Mentiflufy**, foi aplicado um questionário a todos os participantes, **Questionário de Avaliação do Jogo Mentiflufy pelos participantes**, disponível no Apêndice G, com o objetivo de avaliar a usabilidade do jogo nas perspectivas das crianças. Dos oito participantes, sete preencheram o questionário, correspondendo a 87,5% do total, uma vez que um dos participantes apresentou dificuldades relacionadas a pro-






blemas de compreensão, segundo a professora, o mesmo não consegue realizar atividades em sala de aula mesmo quando adaptadas.

Cada afirmação foi lida e traduzida para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) pela intérprete, permitindo que as crianças escolhessem suas respostas em uma escala Likert de 5 pontos. Apenas uma criança, por ser bilíngue, fez a leitura das afirmações sem o auxílio da intérprete, necessitando de ajuda só em alguns momentos quando tinha dúvidas em algumas palavras em português.






As respostas foram representadas por gráficos de rostos expressivos, conforme ilustrado na Figura 9. Os questionários com as respostas das crianças estão disponíveis no final do estudo no Anexo C.

Figura 9 – Exemplo de Afirmações e escala de respostas utilizadas no Questionário de Avaliação do Jogo **Mentiflufy** pelos participantes.

1) Eu gostei de jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu achei o jogo **MENTIFLUFY** muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

CS Digitalizado com CamScanner

Fonte: Acervo da autora

Para saber qual a avaliação do jogo pelos participantes, foi adotado o mesmo método de cálculo utilizado para a obtenção da pontuação do *System Usability Scale* (SUS), instrumento desenvolvido por Brooke em 1996.

Inicialmente, foi calculada a pontuação total de cada participante com base nas pontuações atribuídas a cada item. Para os itens ímpares, a pontuação foi obtida subtraindo-se 1 da nota atribuída, enquanto para os itens pares, a pontuação foi calculada subtraindo-se a nota atribuída de 5. Posteriormente, foi determinado o escore total por meio da soma das pontuações individuais de todos os itens, multiplicada por 2,5, resultando no valor final do escore total.

Com os escores finais de todos os participantes, foi calculada a média geral, utilizada para avaliar o desempenho do jogo, classificando-o em seis categorias: i) 13 a 20,5: Pior imaginável; ii) 21 a 38,5: Pobre; iii) 39 a 52,5: Mediano; iv) 53 a 73,5: Bom; v) 74 a 85,5: Excelente; vi) 86 a 100: Melhor imaginável. A Tabela 1 mostra os resultados encontrados nesse processo.

Tabela 1 – Processo utilizado para obter a avaliação de usabilidade do jogo

P	B1 A1	B1 A2	B1 A3	B1 A4	B1 A5	B1 A6	B1 A7	B1 A8	B2 A1	B2 A2	B3 A1	B3 A2	SR	RF
P1	3	3	5	4	5	4	5	1	3	4	5	4	30	75
P3	4	3	5	4	4	5	5	4	4	5	4	3	26	65
P4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	23	57,5
P5	5	3	2	4	4	5	5	3	4	2	3	4	26	65
P6	5	4	3	2	5	4	3	2	1	5	4	1	27	67,5
P7	5	4	3	4	5	4	3	2	2	3	3	3	25	62,5
P8	5	2	4	3	4	2	5	2	4	2	5	4	36	90
													MF =	68,92857 143

Legenda: P-Participante; B1-Bloco 1; B2-Bloco 2; B3-Bloco 3; A1-Afirmção 1; A2-Afirmção 2; A3-Afirmção 3; A4-Afirmção 4; A5-Afirmção 5; A6-Afirmção 6; A7-Afirmção 7; A8-Afirmção 8; SR-Soma dos Resultados; RF-Resultado Final; MF-Média Final

Fonte: Elaborada pela autora

Com base na tabela apresentada, a média final calculada foi de 68,92. De acordo com as categorias de classificação adotadas por Padrini-Andrade et al. (2019), o jogo foi avaliado pelos participantes na categoria “Bom”. Essa avaliação sugere que na perspectiva dos participantes, eles se sentiram satisfeitos em jogar o jogo, aprovando o sistema.

7 DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a análise e discussão dos principais resultados da pesquisa em consonância com os objetivos propostos. Além disso, estabelece um diálogo com estudos prévios e autores que desenvolveram investigações similares, permitindo uma contextualização dos achados no campo de estudo abordado.

7.1 O jogo *Mentiflufy*

O jogo *Mentiflufy*, controlado por Interface Cérebro-Computador (ICC), foi utilizado ao longo de todo o treinamento de meditação, possibilitando a validação de seu uso e a análise dos efeitos desse sistema em estudantes surdos. Sua configuração como um recurso integrador entre tecnologia ICC, meditação e acessibilidade evidencia seu potencial como uma abordagem inovadora para intervenções. Além disso, ao oferecer um ambiente lúdico e interativo, o jogo promove uma experiência motivadora e diferenciada para os usuários, favorecendo o engajamento e a adesão à prática meditativa.

A denominação do título *Mentiflufy* teve como inspiração o avatar que o representa: um urso panda. A escolha desse personagem se deu pela sua associação simbólica a sensações de diversão, simpatia e acolhimento. A figura do panda remete à suavidade e ao conforto, elementos que contribuem para tornar a experiência do jogo mais atrativa e acolhedora para o público-alvo.

O jogo foi desenvolvido com um design intuitivo, colorido e altamente visual, em conformidade com diretrizes para o desenvolvimento de jogos voltados para público infantil surdo (Canteri, 2014; 2019). Embora tenha sido projetado especificamente para crianças surdas, ele pode ser adaptado para sujeitos ouvintes, mediante ajustes adequados, por exemplo, adição de recursos sonoros e uso de instruções no formato de texto escrito, proporcionando uma experiência de meditação inclusiva, motivadora e lúdica.

Essas características podem ter contribuído para a adesão dos participantes à intervenção, conforme evidenciado pelas demonstrações de satisfação observadas durante o uso da ferramenta digital gamificada ao longo do treinamento.

Ainda, para garantir acessibilidade e engajamento, o jogo não incorpora recursos sonoros, mas faz uso intensivo de elementos visuais, que vão desde a ambientação dos cenários até os *feedbacks* oferecidos aos jogadores, promovendo uma interação mais intuitiva e uma melhor compreensão da mecânica do jogo, conforme diretrizes de criação de jogos digi-

tais para o público infantil surdo de Canteri (2014; 2019). No entanto, o jogo ainda se encontra em fase de estudo e, portanto, não está disponível para acesso público.

O sistema **Mentiflufy** era composto por três jogos (a Intervenção), que deveriam ser jogados em sequência, semelhante a estrutura do **Mind-Full** (Antle et al., 2015, Antle et al., 2018), cada um projetado com objetivos específicos, níveis de dificuldades e classificados como fases. Ao iniciar, as fases dois e três começam bloqueadas, com os ícones em cores apagadas, permanecendo assim até que o jogador vença o jogo anterior.

A sequência das fases foram projetadas para serem jogadas obedecendo a ordem em que aparecem, porém, como se encontra em estágio de teste, pode ser alterada dependendo dos objetivos que se quer alcançar. Cada fase tinha um tempo e um limite de Meditação e Atenção definidos por valores padrões. Para jogar, a criança tinha que atingir um estado de meditação para controlar personagem ou objeto ou elementos dentro de cada fase.

Na primeira fase, o jogador deveria se concentrar em círculos concêntricos exibidos na tela do computador, sincronizando sua respiração com esses elementos. A mecânica dessa fase incorporava princípios de meditação *Mindfulness* e apresentava nível moderado de dificuldade. Para atingir o objetivo, o jogador deveria meditar e manter seu estado de meditação que era calculado usando os sinais cerebrais dentro de valores estabelecidos (acima de 50). O sucesso na tarefa permitia que o personagem central do jogo, um panda, levitasse até as nuvens, reforçando a conexão entre o controle da respiração e a progressão no jogo. Mecanismo semelhante foi utilizado por Vasiljevic, De Miranda e Menezes (2018), que desenvolveram o jogo Zen Cat para incentivar jogadores a meditar usando *neurofeedback*.

Além disto, oscilações, indicativos de concentração e distração, no nível de meditação dos jogadores eram representadas visualmente por meio de variações na coloração e na abertura dos círculos, fornecendo um *feedback* em tempo real sobre seu desempenho. Mecanismo semelhante foi verificado no estudo de Schuurmans et al (2021), por exemplo, que forneceu *neurofeedback* relacionado a intensidade da atividade no ambiente do jogo, ou seja, mente calma, ventos mais calmos e estáveis, mente mais ativa, ventos mais agitados e intensos. Esse mecanismo de retroalimentação contínua auxiliava na autorregulação dos estados emocionais e atencionais, favorecendo o engajamento e a efetividade do treinamento.

Na segunda fase, o objetivo do jogador era conduzir uma borboleta até uma flor. O deslocamento da borboleta estava sincronizado com o piscar de olhos do jogador, exigindo dele um controle preciso e deliberado. Essa fase demandava uma atenção (visual) sustentada para o deslocamento da borboleta, uma vez que, caso o jogador não mantivesse o controle adequado de concentração e sustentasse, a borboleta perderia sustentação e cairia, apresentan-

do um grau de dificuldade alto. Um mecanismo semelhante foi identificado no estudo de Antle et al. (2018), no qual as crianças participantes tinham como objetivo manter a atenção visual para transportar pedras em cestos de vime até a beira da estrada, onde eram despejadas.

Na terceira fase, o objetivo do jogador era preencher completamente um círculo por meio da concentração e estado de meditação sustentado, apresentando grau fácil a moderado de dificuldade. À medida que esse estado era mantido, os dados eram convertidos em transformações no cenário dentro do jogo, com o surgimento de novos elementos, como o sol, um riacho e uma casa. Estratégia semelhante foi encontrada no estudo de Schoneveld et al. (2016), que converteram dados de registros cerebrais relacionados ao estado de ansiedade em gradações de luz que brilhavam na cabeça do avatar (personagem). Ou seja, quanto menos ansioso o jogador ficava, mais brilhante a “luz mental” brilhava, caso contrário, o brilho da luz diminuía, tornando o ambiente dentro do jogo escuro.

O jogo era assistido por tecnologia de *neurofeedback* por meio de um dispositivo vestível no formato de faixa de cabeça com três canais de sensores de EEG que eram posicionados na testa do participante para capturar sinais cerebrais e assim, eles puderam controlar as ações dentro do jogo. Estudos anteriores, por exemplo, Schuurmans et al. (2021), Vekety, Logemann e Takacs (2022) e Lee et al. (2024) e, também utilizaram dispositivos de EEG com esse formato.

O progresso e desempenho dentro do jogo dependia da capacidade do participante de atingir e manter um estado de meditação e atenção sustentado, assim como em Antle et al. (2018). Esse estado mental era essencial para a ativação de elementos-chave, como a levitação do panda até as nuvens, o deslocamento da borboleta até a flor e o preenchimento dos círculos para o surgimento do sol, do rio e da casa.

Em outras palavras, os comandos dentro do jogo estavam baseados nos estados mentais dos participantes, que eram interpretados por tecnologia de *neurofeedback* para controlar objetos e/ou personagens durante o treinamento. Essa abordagem também foi encontrada em estudos anteriores utilizando ICC integrada a jogos, por exemplo, nos estudos de Antle et al. (2015), Antle et al. (2018) e Antle et al. (2019) que usaram o jogo *Mind-Full*, de Schoneveld et al. (2016) que utilizaram o jogo *Mindlight*, e de Vidal et al. (2024) que desenvolveram e avaliaram o jogo *RelaxQuest*.

Antle et al. (2018) destacam fatores essenciais a serem considerados no projeto de sistemas de *neurofeedback* para crianças, tais como modelo de interação, *feedback*, entrada, calibração e detecção. Além disso, os autores enfatizam a necessidade de abordar desafios metodológicos ao delinear um estudo de campo rigoroso.

É importante destacar que os dados obtidos por meio do questionário de avaliação do jogo, respondido pelas crianças com o auxílio de um intérprete de Libras, forneceram informações relevantes sobre aspectos como aceitação, dificuldades encontradas, nível de compreensão, necessidade de assistência na execução, intenção de continuidade no treinamento e sugestões de possíveis modificações.

Dos sete participantes que responderam ao instrumento (87,5%), cinco (71,42%) relataram que gostaram “muitíssimo” do jogo. Esse resultado sugere um alto nível de aceitação e satisfação com a ferramenta digital.

No que se refere ao nível de dificuldade do jogo, as respostas variaram entre as categorias “mais ou menos”, considerada uma expressão neutra, e “bastante” complicado. Observou-se que essa avaliação pode ter sido influenciada pelas fases do jogo, uma vez que as crianças aparentemente associaram sua resposta à etapa específica em que encontraram maior dificuldade. Essa inferência foi sustentada por comentários sinalizados em língua de sinais e interpretados pela intérprete durante a aplicação do questionário.

Com relação à compreensão das fases do jogo, a maioria dos participantes indicou ter entendido “muitíssimo” as etapas apresentadas. Entretanto, ao responderem sobre a necessidade de auxílio para jogar, relataram precisar de “bastante” ajuda para progredir no jogo. Esse achado sugere que, embora as instruções tenham sido compreendidas, a execução prática pode ter apresentado desafios adicionais.

No que tange à intenção de continuar jogando, a maioria dos participantes manifestou “muitíssimo” desejo de continuar utilizando o jogo, indicando uma recepção positiva à ferramenta. Por fim, em relação a possíveis modificações no jogo, a maior parte das crianças expressou interesse que fosse realizado “um pouco” de mudanças, o que pode sugerir a existência de aspectos que podem ter gerado incômodo ou que poderiam ser aprimorados.

Baseado nesse instrumento, os participantes classificaram o jogo como uma ferramenta boa para usabilidade.

7.2 Implementação do treinamento de meditação com o uso do Jogo Mentiflufy em estudantes surdos

Ao longo de um período de oito semanas, oito crianças surdas, com idades entre 9 e 13 anos, participaram desta pesquisa, a qual envolveu um protocolo de treinamento em meditação por meio do jogo *Mentiflufy*, assistido por uma Interface Cérebro-Computador (ICC).

O objetivo central foi desenvolver e avaliar a eficácia dessa tecnologia voltada ao treinamento mental em estudantes surdos.

Para isso, foram observados comportamentos de variáveis ao longo do processo de treinamento para saber se o sistema desenvolvido poderia auxiliar no desenvolvimento de prática meditativa, contribuindo para o bem-estar emocional de crianças surdas participantes, baseado no estudo de Antle et al. (2018).

No primeiro dia de intervenção, antes do início das atividades com o jogo, as crianças foram acomodadas em uma sala climatizada e silenciosa, sentando-se a uma distância adequada da tela do computador de acordo com os protocolos utilizados por Cole et al. (2017).

Foi apresentado e explicado individualmente a cada participante que, em todas as sessões, seria necessário utilizar um dispositivo vestível em formato de faixa de cabeça, equipado com três canais sensores secos que seriam posicionados na testa para a captação de ondas cerebrais, possibilitando o controle mental do jogo, em conformidade com os protocolos de estudos anteriores (Antle et al., 2018; Schuurmans et al., 2021), por exemplo. Todos os participantes aceitaram o uso do dispositivo sem recusas.

Todas as crianças surdas participantes foram devidamente instruídas sobre os procedimentos do treinamento. Por se tratar de uma pesquisa voluntária, foi esclarecido que poderiam desistir da participação a qualquer momento.

As regras de cada fase do jogo foram explicadas a partir da apresentação da tela de menu. Após a exposição das orientações e o esclarecimento de eventuais dúvidas, os participantes iniciaram a primeira sessão, sendo acompanhados e orientados ao longo de toda a atividade, procedimento semelhante foi utilizado por Antle et al. (2018).

Inicialmente, todos pareceram compreender as instruções; contudo, novas dúvidas foram surgindo enquanto jogavam, e a cada nova sessão que realizavam, sendo progressivamente reduzidas ao longo do estudo ou completamente sanadas.

É importante destacar que toda a comunicação com as crianças foi realizada utilizando a língua de instrução delas, Libras, com o suporte de uma intérprete de Libras. Esse procedimento baseia-se no entendimento de que “[...] a comunicação da criança surda se consolida em um plano gestual-visual por meio da Libras – sua língua natural” (Pinto; Fonseca, 2021, p. 38).

Dessa forma, para assegurar um diálogo eficaz e uma troca significativa, é fundamental que a comunicação seja conduzida em Libras: “[...] pensar em diálogo e em troca e isso precisa ser na LIBRAS com os surdos brasileiros” (Karnopp; Quadros, 2001, p. 227).

Os participantes realizavam de duas a três sessões individuais por semana, com duração variando entre 10 e 30 minutos. Com base em uma lista de acompanhamento das sessões, cada criança era retirada de suas atividades escolares, com o suporte da gestão escolar e dos professores, para participar da sessão do dia.

Observou-se que, em algumas ocasiões, enquanto aguardavam a sua vez, alguns participantes demonstraram sinais de excitação alterado apresentando comportamentos agitados, o que impactava nos resultados de meditação. Essa condição exigia do participante um tempo maior para alcançar um estado de meditação e sustentá-lo, diminuindo as oscilações.

Durante todas as sessões, estavam presentes apenas a pesquisadora, a criança e a intérprete de Libras, em um ambiente fechado e climatizado fornecido pela escola parceira. Contudo, devido a contratempos e demandas da instituição, o local destinado à realização do treinamento foi alterado, sendo transferido para outros espaços.

Em alguns desses novos ambientes, observou-se que os participantes apresentaram comportamentos agitados, ocorreram muitas distrações e houve um aumento no tempo necessário para a meditação, bem como, a não conclusão das etapas do jogo, o que impactou negativamente no desempenho dos participantes.

Observou-se, ainda, a formação de subgrupos dentro do conjunto de crianças participantes, incluindo aquelas com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Esquizofrenia e Paralisia Cerebral. Além disso, o grupo também era composto por indivíduos usuários de implantes cocleares ou aparelhos auditivos(durante todo o estudo não utilizaram).

De acordo com Yadav e Maini (2023), diversos fatores fisiológicos, como atenção, memória, carga cognitiva, fadiga, idade, sexo, estilo de vida e ambiente, influenciam a dinâmica cerebral de um indivíduo. Nesse sentido, Antle et al. (2015) identificaram desafios relacionados a variáveis não controláveis, especialmente ao trabalhar com um público que nunca havia sido exposto ao *neurofeedback*, o que poderia comprometer a obtenção de resultados consistentes.

Esses achados corroboram com as observações do presente estudo, uma vez que a heterogeneidade do grupo, incluindo participantes com diferentes condições neurológicas e dispositivos auditivos, assim como variações no ambiente das sessões, pode ter impactado o desempenho e a adaptação ao sistema de jogo.

Nesse sentido, revisões de literatura conduzidas por Papanastasiou et al. (2020) e Mitsea, Drigas e Skianis (2023b) sobre treinamentos cognitivos e de meditação assistidos por *neurofeedback* indicam que a implementação dessa abordagem enfrenta múltiplos desafios.

Esses desafios devem ser superados para assegurar a generalização dos efeitos da prática e a obtenção de resultados consistentes.

Dentre os fatores que influenciam a eficácia dessas intervenções, destacam-se as características demográficas dos participantes, o ambiente em que o treinamento é conduzido, a limitação das metodologias empregadas e o tamanho reduzido das amostras, que pode comprometer a validade dos achados. Além disso, a quantidade de sessões realizadas e a ausência de grupos de controle para comparação de medidas representam desafios adicionais na obtenção de resultados robustos e replicáveis (Papanastasiou et al., 2020; Mitsea; Drigas; Skianis, 2023b).

Esses aspectos reforçam a necessidade de um planejamento criterioso para a implementação de treinamentos cognitivos e de meditação assistidos por *neurofeedback*, garantindo maior confiabilidade e aplicabilidade dos resultados obtidos.

Mitsea, Drigas e Skianis (2023b) ressaltam que o desenvolvimento de protocolos de *Mindfulness* assistidos por ICC deve ser cuidadosamente estruturado para atender às características específicas do grupo-alvo e às suas necessidades de treinamento.

Dessa forma, a presença de subgrupos com necessidades específicas demanda metodologias adaptadas às suas particularidades, uma vez que um tratamento eficaz para um indivíduo pode não ter o mesmo impacto em outro, especialmente no caso de pessoas com TEA ou TDAH (Papanastasiou et al., 2020).

Esses fatores também foram identificados como desafios a serem superados em estudos prévios, como os de Antle et al. (2015), Antle et al. (2018) e Antle et al. (2019), que investigaram o uso do jogo de *neurofeedback Mind-Full* na autorregulação emocional e regulação da ansiedade em crianças; Martínez e Zhao (2018), que exploraram a meditação assistida por Interface Cérebro-Computador (ICC) em adolescentes com problemas de comportamento; Schuurmans et al. (2021), que analisaram a eficácia do dispositivo *Muse* em uma intervenção de meditação baseada em jogo via ICC para adolescentes traumatizados e estressados; e Vekety, Logemann e Takacs (2022), que examinaram a eficácia do treinamento de *Mindfulness* apoiado por *neurofeedback* em crianças neurotípicas.

Cabe destacar que todos esses estudos envolveram crianças e/ou adolescentes como participantes, o que os tornam comparáveis à presente pesquisa, que implementou um treinamento de meditação utilizando um jogo “Mentiflufy” via ICC em crianças surdas. Essa similaridade permite estabelecer possíveis paralelos entre os achados, contribuindo para uma compreensão mais ampla dos efeitos dessas intervenções.

Antle et al. (2018) enfatizam a necessidade de abordar desafios metodológicos ao delinear um estudo de campo rigoroso. Entre esses desafios, incluem-se a definição adequada do tamanho da amostra, a prevenção da contaminação entre grupos, a inclusão de um grupo controle ativo ou em lista de espera para avaliar efeitos de maturação e aprendizagem, e a utilização de protocolos com duas bandas de frequência distintas.

Adicionalmente, recomenda-se a adoção de um protocolo que contemple um número adequado de sessões, bem como duração e frequência suficientes para o treinamento. Também se faz necessário reconhecer potenciais vieses nas avaliações realizadas por pais e/ou professores não cegos, incluir medidas de transferência para avaliar a generalização dos efeitos para além do contexto do jogo, e incorporar avaliações no seguimento para verificar a manutenção dos resultados ao longo do tempo. Por fim, sugere-se considerar a variabilidade entre as sessões, em vez de pressupor uma curva de aprendizado linear.

Em síntese, a implementação de treinamento de meditação com o uso de jogo mental via ICC em crianças surdas validou a ferramenta desenvolvida como promissora e com potencial. A partir dos resultados, obteve-se *insight* significativos para futuras pesquisas, além de evidências de benefícios com o uso do jogo.

No entanto, identificou-se limitações do estudo, como: a necessidade de aprimoramento do desenho da pesquisa, incluindo a incorporação de um grupo controle, a ampliação do tempo de intervenção e o aumento do número de participantes, por exemplo, a fim de conferir maior robustez ao estudo, ajustes técnicos no jogo, tais como a calibração de acordo com as características dos participantes, a personalização da experiência e a adaptação de parâmetros como limite de tempo e tempo de espera, visando garantir maior consistência nos resultados, e ainda, ausência de instrumentos adaptados para o público surdo infantil na perspectiva do estudo em questão para resultados mais consistentes.

7.3 Análise dos efeitos do treinamento de meditação com o uso do jogo Mentiflufy nos estudantes surdos

Durante o treinamento de meditação com o jogo **Mentiflufy**, foram identificados efeitos positivos e negativos nas crianças participantes. Observou-se, em diversas ocasiões, e foi reforçado pelos professores, que, após a realização das sessões, as crianças demonstravam um comportamento mais calmo. Além disso, em situações de contrariedade ou recusa em sala de aula, apresentavam maior aceitação às intervenções pedagógicas, sugerindo um impacto positivo na autorregulação emocional.

Em contrapartida, efeitos negativos também foram evidenciados, especialmente durante a execução das fases dois e três do jogo, manifestando-se por meio de agitação, irritabilidade, cansaço e descontrole emocional. Esses efeitos foram mais frequentes na fase dois, considerada pelos participantes a mais desafiadora, pois exigia um tempo maior de jogabilidade e meditação, resultando em uma permanência prolongada nessa etapa.

Esse achado sugere que o aumento do tempo de meditação pode estar relacionado ao desempenho do participante nessa fase, indicando a necessidade de um equilíbrio entre o nível de desafio e a capacidade de autorregulação dos jogadores.

De acordo com Vidal et al. (2024), o tempo prolongado para a conclusão das fases do jogo ou a incapacidade de finalizá-las são indicativos de uma menor capacidade de autocontrole, frequentemente associada à predominância de fatores emocionais.

Um nível elevado de ansiedade, manifestado por comportamentos agitados e inquietações corporais em alguns participantes, revelou-se um fator potencialmente prejudicial ao treinamento, comprometendo a eficácia da prática meditativa. Conforme aponta Chaves (2023), a ansiedade em níveis acentuados pode interferir negativamente na concentração, sendo necessário que os indivíduos apresentem um nível considerado dentro da normalidade para que o processo de aprendizagem não seja comprometido.

Além disso, elementos externos, como ruídos ambientais — especialmente no caso de participantes com implantes cocleares, cuja percepção sonora é mais sensível — e outras distrações no local da intervenção, também impactaram negativamente o desempenho na prática meditativa.

Essas interferências citadas anteriormente resultaram em um aumento no tempo necessário para alcançar o estado meditativo e em oscilações mais frequentes, sugerindo que tais fatores dificultam a concentração e elevam os níveis de distração, afetando diretamente o desempenho dos participantes no treinamento.

Por outro lado, a capacidade de meditação de alguns participantes apresentou uma melhora progressiva ao longo do tempo, especialmente quando o treinamento foi realizado de forma contínua e semanal, sem interrupções. No entanto, a regularidade do treinamento não foi mantida para todos os participantes até o final do estudo, em razão de contratemplos na escola durante o período da pesquisa e da infrequência de algumas crianças, o que comprometeu o desempenho final dos participantes.

Apesar dessas dificuldades, após a conclusão do treinamento, tanto professores quanto pais e/ou responsáveis relataram mudanças significativas nos participantes, como maior engajamento nas atividades propostas, aumento da motivação, melhor controle emocional,

maior eficiência na concentração e aprimoramento da socialização. Tais efeitos foram mais evidentes no participante que demonstrou maior assiduidade e completou o número total de sessões previstas no estudo. Caso semelhante também foi verificado em alguns participantes que manifestaram melhorias na concentração, comportamento e aprendizagem com o uso do jogo, conforme o Quadro 8, devolutivas dos professores.

Nesse sentido, os resultados do presente estudo são consistentes com os achados de pesquisas anteriores que realizaram quantidades semelhantes ou superiores de sessões e obtiveram impactos significativos na regulação dos estados emocionais de crianças (Antle et al., 2015; Antle et al., 2018; Martínez; Zhao, 2018; Antle et al., 2019; Schuurmans et al., 2021; Vekety, Logemann; Takacs, 2022).

De acordo com o estudo de Antle et al. (2015), os dispositivos de *neurofeedback* demonstram potencial para auxiliar os indivíduos no desenvolvimento da autorregulação emocional após um período de oito semanas de uso. Logo, sugere-se que a quantidade de sessões e tempo prolongado e contínuo do treinamento promovem resultados mais visíveis.

Conforme os estudos de Guimarães, Santos e Silva (2022) sobre práticas de meditação para pessoas surdas, os autores destacam que, ao contrário do período de oito semanas estipulado para ouvintes, para sujeitos surdos é necessário um intervalo de 10 a 12 semanas para a exposição às mesmas atividades. Sendo sugestivo para estudos futuros, o aprimoramento metodológico no contexto da surdez.

Quanto ao interesse em participar e continuar na atividade, a maioria das crianças não demonstrou resistência; pelo contrário, evidenciou-se um alto nível de motivação. Quando encontraram dificuldades para avançar nas fases, muitos participantes se mostraram persistentes, buscando concluir as etapas sem desistir. Percebe-se que a gamificação da prática pode ter contribuído para o aumento do interesse, e a experiência proporcionada pela interface computacional pode ter permitido um controle mais eficaz da intervenção, oferecendo maior flexibilidade (Lu; Xue; Ni; 2023).

Vale destacar que a estratégia de fechar os olhos mostrou-se eficaz para aumentar a capacidade de relaxamento em apenas um dos participantes surdos. Para os demais, essa abordagem prejudicou a concentração e gerou efeitos opostos ao esperado.

No estudo de Vasiljevic, De Miranda e Menezes (2018), que teve como objetivo avaliar um jogo assistido por Interface Cérebro-Computador (ICC) para o treinamento de meditação, a estratégia de fechar os olhos foi identificada como a mais eficaz, em participantes ouvintes.

Conforme Vidal et al. (2024), o ato de fechar os olhos está associado a um aumento na atividade da onda alfa, favorecendo um estado de inatividade que induz ao relaxamento. Nesse processo, o cérebro reduz sua interação com estímulos visuais, resultando em uma diminuição da atividade nas áreas responsáveis pelo processamento dessas informações. Consequentemente, há uma rápida elevação na ativação da onda alfa, o que pode otimizar o desempenho em tarefas que demandam respostas rápidas.

No entanto, no contexto da surdez, essa estratégia pode apresentar desafios, sendo observados baixos desempenhos entre os participantes que tentaram utilizá-la. Isso sugere que essa abordagem pode não ser adequada para o público surdo em práticas de meditação.

Para alguns participantes, o entendimento da prática de concentração na respiração, com o objetivo de alcançar um estado de meditação, não foi suficientemente claro. Como resultado, a respiração foi interpretada como um alvo a ser superado, o que dificultou a concentração no processo respiratório em si. Um fenômeno semelhante foi observado no estudo de Lu, Xue e Ni (2023).

Ademais, a ferramenta foi amplamente aceita pelos participantes, professores e pelos pais e/ou responsáveis das crianças surdas, os quais sugeriram a ampliação do período de treinamento e o aumento da duração das sessões, a fim de potencializar os benefícios observados.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal o desenvolvimento e a avaliação de um jogo mental, denominado *Mentiflufy*, voltado ao treinamento de meditação assistido por Interface Cérebro-Computador (ICC) em estudantes surdos. Os resultados obtidos indicaram que os participantes foram capazes de aprimorar seus estados meditativos por meio da utilização do jogo, o que valida a ferramenta desenvolvida como uma proposta promissora, com potencial de aplicação em contextos educativos e terapêuticos voltados a essa população.

O desenvolvimento do jogo **Mentiflufy** representa um avanço significativo na criação de ferramentas voltadas para a prática de meditação em sujeitos surdos, um público ainda pouco explorado sob essa perspectiva. Como suporte para questões relacionadas à saúde mental, o jogo utiliza ondas cerebrais dos jogadores para monitorar seus níveis de meditação, empregando esses dados como principal mecanismo de controle da interação.

A integração do controle baseado em *neurofeedback* dentro do jogo e seu foco na prática de meditação, oferece uma abordagem inovadora para intervenções digitais e imersivas. Além disso, o jogo é uma plataforma de treinamento de meditação e ferramenta para captura e análise de dados, permitindo intervenções terapêuticas mais aprimoradas.

Durante a implementação do jogo em crianças surdas foi observada a presença de fatores que podem ter influenciado na eficácia da intervenção. Dentre eles, destaca-se os ambientes onde foram realizados os treinamentos, limitações metodológicas, baixo número de sessões realizadas por participante e a presença de um subgrupo com características específicas.

Observou-se que o envolvimento dos participantes com o jogo foi majoritariamente positivo, evidenciando aceitação do sistema, motivação para a realização das atividades e persistência na conclusão das fases. Além disso, nenhum dos participantes abandonou o treinamento ao longo do processo.

No entanto, em alguns participantes, foram observados efeitos adversos, como agitação, irritabilidade, fadiga e descontrole emocional durante o jogo. Fatores externos, como níveis alterados de ansiedade, distrações e ruídos, também podem ter influenciado no desempenho.

Por outro lado, professores e pais e/ou responsáveis relataram efeitos positivos em alguns participantes após o uso do jogo via ICC. Dentre os benefícios percebidos, destacam-se maior engajamento nas atividades em sala de aula, aumento da motivação, melhora no contro-

le emocional, maior eficiência na concentração e aprimoramento da socialização, reforçando a eficácia do treinamento para esse público.

Os resultados indicam que participantes com maior experiência no jogo tendem a apresentar um tempo de meditação superior, sugerindo uma possível melhora na capacidade de meditar. Dessa forma, conclui-se que o aumento progressivo do número de sessões pode contribuir para a ampliação dos efeitos do treinamento, tornando os benefícios da meditação mais perceptíveis e eficazes ao longo do tempo.

Ademais, o jogo apresenta métricas relevantes para a avaliação dos níveis de atenção dos usuários, incluindo as oscilações, que indicam variações entre estados de concentração e distração ao longo das fases, e os escores, que representam a pontuação obtida em cada etapa e podem estar relacionados ao desempenho e engajamento dos jogadores. Esses elementos podem servir como subsídio para o aprimoramento das atividades propostas no jogo.

A principal contribuição deste estudo foi o desenvolvimento de um jogo interativo baseado em registros de EEG, com o objetivo de medir métricas de meditação e promover autorregulação em usuários surdos. Essa inovação abre novas perspectivas para pesquisas futuras, ampliando as aplicações de ferramentas interativas assistidas por ICC em contextos terapêuticos e educacionais, especialmente para essa população.

Dessa forma, o jogo apresenta potencial para ser utilizado em investigações futuras no campo das Interfaces Cérebro-Computador (ICC) voltadas à população surda, possibilitando novas descobertas — como a análise dos efeitos da aplicação do jogo em adolescentes surdos com níveis elevados de ansiedade, com o objetivo de avaliar seu impacto sobre o estado meditativo e sua contribuição para a eficácia dos processos de aprendizagem. Ressalta-se, ainda, a importância da utilização de instrumentos com recursos predominantemente visuais, especialmente adaptados à faixa etária dos participantes surdos, a fim de se obter resultados mais consistentes e representativos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, M. F.; ALBRECHT, A. R. M.. Os impactos da ansiedade para a aprendizagem infantil. **OSIMPA**, [S.l.], v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1021>. Acesso em 12 out. 2024.
- AMARAL, A. L. N.; GUERRA, L. B.. **Neurociência e Educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. Brasília: SESI/DN, 2020.
- ANTLE, A. N.; CHESICK, L.; LEVISOLM, A.; SRIDHARAN, S. K.. Using neurofeedback to teach self-regulation to children living in poverty. *In: PROCEEDINGS OF THE 14TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN*, 14., 2015, Nova York. **Anais** [...]. Nova York: ACM, 2015. p. 119-128.
- ANTLE, A. N.; CHESICK, L.; SRIDHARAN, S. K.; CRAMER, E.. East meets west: a mobile brain-computer system that helps children living in poverty learn to self-regulate. **Personal and Ubiquitous Computing**, Berlim, v. 22, n. 4, p. 839–866, 2018.
- ANTLE, A. N.; MCLAREN, E-S.; FIEDLER, H.; JOHNSON, N.. Evaluating the impact of a mobile neurofeedback app for young children at school and home. *In: PROCEEDINGS OF THE 2019 CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 19., 2019, Nova York. **Anais** [...]. Nova York: ACM, 2019. p. 1-13.
- ARÉVALO, A.; LEPSKI, G.. **Desenrolando o Cérebro: Uma viagem pela Mente Humana**. [S.l.: s.n.], 2021.
- ASSUMPÇÃO, A. F. A. **Terapia cognitiva baseada em *mindfulness* para universitário com sintomas leves e moderados de depressão, ansiedade e estresse**. 2019. 255 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- BALCONI, M.; FRONDA, G.; CRIVELLI, D.. Effects of technology-mediated mindfulness practice on stress: psychophysiological and self- report measures, **Stress**, [S.l.], v. 22, ed. 2, p. 200-209, 2019.
- BENNETT, C. M.; LAMBIE, G. W.; BAI, H.; HUNDLEY, G.. Neurofeedback training to address college students’ symptoms of anxiety and stress: a quasi-experimental design. **Journal of College Student Psychotherapy**, Estados Unidos, v. 36, n. 2, p. 170-189, 2022.
- BOS, D. P.; REUDERINK, B.; LAAR, B.; GURKOK, H.; MUHL, C.; POEL, M.; HEYLEN, D.; NIJHOLT, A.. Human-computer interaction for BCI games: Usability and user experience. *In: PROCEEDINGS OF THE 2010 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CYBERWORLDS*, 10., 2010, USA. **Anais** [...]. USA: IEEE Computer Society, 2010. p. 277-281.
- BRASIL. Secretaria de Educação Especial. Secretaria de Estado da Educação do Distrito Federal. **Educação infantil: saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação e sinalização: surdez**. 4. ed. Brasília: MEC, 2006. 89 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Glossário da educação especial: Censo Escolar 2020**. Brasília-DF: Inep/MEC, 2020.

BRANDMEYER, T.; DELORME, A.. Meditation and neurofeedback. **Frontiers in psychology**, [S.l.], v. 4, p. 688, 2013.

CAI, S.; LIU, Z.; LIU, L.; ZHOU, H.. Effects of a BC-Based AR Inquiring Tool on Primary Students' Science Learning: A Quasi-Experimental Field Study. **Journal of Science Education and Technology**, [S.l.], v. 31, n. 6, 2022. p. 767-782.

CANTERI, R. P.. **Diretrizes para o design de aplicações de jogos eletrônicos para educação infantil de Surdos**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Informática)- Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CANTERI, R. P.. **JEIS – Framework conceitual e ferramenta de autoria para construção de jogos digitais para educação infantil de Surdos**. 2019. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação)– Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

CHAVES, J. M.. Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: Uma relação atemporal. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 40, n. 121, 2023. p. 66-75.

CHOO, A.; MAY, A.. Virtual mindfulness meditation: virtual reality and electroencephalography for health gamification. *In: 2014 IEEE GAMES MEDIA ENTERTAINMENT*, 2014, Toronto, Canadá. **Anais [...]**. Canadá: IEEE, 2014. p. 1-3.

COELHO, L. A. B.. **O ensino do corpo humano: sistema digestório para alunos surdos nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia)-Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

COLE, A. W.; RIECKE, B. E.; ANTLE, A. N.; MCLAREN, E.. Time to Relax: no effects to the stress response after Short-Term Use of a brain-Computer Interface. *In: PROCEEDINGS OF THE 7TH GRAZ BRAIN-COMPUTER INTERFACE CONFERENCE 2017*, 20., 2017, Áustria. **Anais [...]**. Áustria: Graz University of Technology, 2017. p. 102-107.

CRESWELL, J. W.. **Pesquisa educacional: planejamento, condução e avaliação de pesquisas quantitativas e qualitativas**. 4.ed. Porto Alegre: Penso, 2010

CRIVELLI, D., FRONDA, G., VENTURELLA, I., BALCONI, M.. Supporting Mindfulness Practices with Brain-Sensing Devices. Cognitive and Electrophysiological Evidences. **Mindfulness**, [S.l.], v.10, 2019. p. 301–311.

CRUZ, A. J.. **Mecanismos atencionais esperados no processo de aprendizagem de alunos surdos em matemática: uma investigação em livros didáticos do PNLD 2017**. 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

CUSTÓDIO, B. R.. **Mindfulness nas terapias cognitivo-comportamentais: relatos iniciais**

de psicoterapeutas brasileiros. 2018. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Psicologia) — Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2018.

DALL'ASEN, T.; PIECZKOWSKI, T. M. Z.. Surdez, identidade e diferença. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.17, n. 2, p. 1129-1147, 2022. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14593>. Acesso em: 24 out. 2024.

OLIVEIRA, I. C. F.; MARÇAL, E., MENEZES, C. E. S.; FARIAS, R. B. A.; CARVALHO, M. M.. Enhancing cognitive skills in students with autism spectrum disorder through game based brain-computer interface training. **Global Journal of Human-Social Science**, [S.l.], v. 24, n. G1, p. 13-21, 2024. Disponível em: <https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/103958>. Acesso em 20 out. 2024.

DYE, M. W. G; HAUSER, P. C.. Atenção sustentada, atenção seletiva e controle cognitivo em crianças surdas e ouvintes. **Hearing research**, [S.l.], v. 309, p. 94-102, 2014.

FAUSTO, I. R. S.; ALMEIDA, E. F. N.; PACHEVITCH, S.. O lúdico como importante ferramenta para o Ensino e Aprendizado de crianças surdas. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 8, n. 66, p. 348-354, 2021.

FONSECA, V.. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016.

FRIARY, Vitor. Mindfulness para crianças: estratégias da Terapia Cognitiva Baseada em *Mindfulness* (MBCT). Novo Hamburgo: **Sinopsys**, 2018.

FRIZZO, L. S.. **Aspectos comportamentais e emocionais de crianças surdas que se comunicam em libras.** 2022. 62 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios de Desenvolvimento) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022.

GESSER, A.. **LIBRAS?:** Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. 1ª ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

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

GUIMARÃES, L. C.. Saúde Mental da Pessoa Surda no Brasil. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 316-325, 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/173>. Acesso em: 12 dez. 2024.

GUIMARÃES, V. M. A.; SANTOS, K. D. A.; SILVA, J. P.. Atenção plena, autocompaixão e surdez: uma revisão integrativa de literatura. **Contextos Clínicos**, [S. l.], v. 15, n. 3, set./dez. 2022. p.921-947.

HEIDRICH, R. O.; JENSEN, E.; RABELO, F.; OLIVEIRA, T.. A comparative study: use of a Brain-computer Interface (BCI) device by people with cerebral palsy in interaction with computers. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S. l.], v. 87, n. 4, 2015. p. 1929-

1937.

HERNANDEZ-CUEVAS, B.; EGBERT, W.; DENHAM, A.; MEHUL, A.; CRAWFORD, C. S.. Changing minds: exploring brain-computer interface experiences with high school students. *In: EXTENDED ABSTRACTS OF THE 2020 CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 15., 2020, Nova York. **Anais [...]**. Nova York: ACM, 2020. p. 1-10.

IZHAR, L. I.; BABIKER, A.; RIZKI, E. E.; LU, C. K.; ABDUL RAHMAN, M.. Emotion Self-Regulation in Neurotic Students: A Pilot Mindfulness-Based Intervention to Assess Its Effectiveness through Brain Signals and Behaviora Data. **Sensors**, Suíça, v. 22, n. 7, 2022.

JAMIL, N.; BELKACEM, A. N.; OUHBI, S.; GUGER, C.. Cognitive and Affective Brain-Computer Interfaces for Improving Learning Strategies and Enhancing Student Capabilities: A Systematic Literature Review. **IEEE**, Canadá, v. 9, p. 134122-134147, 2021.

KANDEMIR, H., KOSE, H.. Development of adaptive human-computer interaction games to evaluate attention. **Robotica**, [S. l.], v.40, ed.1, p. 56-76, 2022.

KARNOPP, L.; QUADROS, R. M.. Educação infantil para surdos. *In: ROMAN, Eurilda Dias; STEYER, Vivian Edite. (Org.). A criança de 0 a 6 anos e a educação infantil: um retrato multifacetado*. Canoas: Editora ULBRA, 2001, p. 214-230.

KOSUNEN, I.; SALMINEN, M.; JÄRVELÄ, S.; RUONALA, A.; RAVAJA, N.; JACUCCI, G.. RelaWorld: neuroadaptive and immersive virtual reality meditation system. *In: PROCEEDINGS OF THE 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT USER INTERFACES*, 16., 2016, EUA. **Anais [...]**. EUA: ACM, 2016. p. 208-217.

LEE, E.; HOHG, J. K.; CHOI, H.; YOON, I-Y.. Modest Effects of Neurofeedback-Assisted Meditation Using a Wearable Device on Stress Reduction: A Randomized, Double-Blind, and Controlled Study. **Journal of Korean Medical Science**, [S. l.], v. 39, n. 9, [n. p.], 2024.

LIMA, J. V. A.; SANTOS, L. F. S.. Alunos surdos e seus sentimentos sobre a matemática: enunciados matemáticos e suas interpretações. *In: 1º ENCONTRO DE PESQUISA GPESDi*, 1., 2021, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: São Carlos, 2021. p. 4671. Disponível em: <https://gpesdi2021.faiufscar.com/anais#/trabalho/4671>. Acesso em: 10 out. 2023.

LIN, C-S.; LAI, Y-C.; LIN, J-C.; WU, P-Y.; CHANG, H-C.. A novel method for concentration evaluation of reading behaviors with electrical activity recorded on the scalp. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, [S. l.], v.114, 2. ed., p. 164-171, 2014.

LU, Y.; XUE, Y.; NI, S.. SeekingHeart: a biofeedback-based VR game for mindfulness practice. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERIOUS GAMES AND APPLICATIONS FOR HEALTH (SEGAH)*, 11., 2023, [S. l.]. **Anais [...]**. IEEE. p. 1-8, 2023.

MARÇAL, E.; COSTA, N. M. G. B.; MENEZES, C., E.; PEIXOTO JÚNIOR, A. A.; SANDERS, L. L., O.; QUEIROZ, K. M.; OLIVEIRA, E. C.; MOTA, L. M. Q. P.. Neurofeedback and brain-computer interface: development and evaluation of a game designed to help in the detection of ADHD. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 12, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33752>. Acesso em: 16

out. 2022.

MARÇAL, E.; DE CARVALHO, M. M.; SALES, L. S.; AZEVEDO, P. C. V. Perspectivas em Neuroeducação: a utilização da interface cérebro-computador como ferramenta de aprendizagem. *In: ANDRADE, F. A.; SILVA, I. B.; COSTA, M. M. O (Org.). **Ambiências pedagógicas e protagonismos coletivos***. Curitiba: Editora CRV, 2023, p.91-106.

MARTINS, M. S. P. P., SEIXAS, P. T., MENESES, D. R. D., BARRETO, E. S., PINTO, P. S. P. *Mindfulness*: um estudo sobre a percepção dos terapeutas cognitivos no público soteropolitano. *In: **Seminário Estudantil de Produção Acadêmica**, 2017, [S. l.]. **Anais [...]***. UNIFACS, v. 16, [n. p], 2017.

MARTINEZ, T.; ZHAO, Y.. The impact of mindfulness training on middle grades students' office discipline referrals. *RMLE, [S. l.]*, v. 41, n. 3, p. 1-8, 2018.

MICOULAUD-FRANCHI, J. A., JEUNET, C., PELISSOLO, A., ROS, T.. EEG neurofeedback for anxiety disorders and post-traumatic stress disorders: A blueprint for a promising brain-based therapy. *Current psychiatry reports, [S. l.]*, v. 23, p. 1-14, 2021.

MINEN, M. T.; CORNER, S.; BERK, T.; LEVITAN, V.; FRIEDMAN, S.; ADHIKARI, S.; SENG, E. B. Heart rate Variability Biofeedback for Migraine Using a Smartphone Application and Sensor: A Randomized Controlled Trial. *Gen. Hosp. Psychiatry, [S. l.]*, v.69, p. 41–49, 2021.

MITSEA, E.; DRIGAS, A.; SKIANIS, C.. Digitally assisted mindfulness in training self-regulation skills for sustainable mental health: a systematic review. *Behavioral Sciences, [S. l.]*, v. 13, n. 12, p. 1008, 2023b.

MONTEIRO, G. T.; ADAMATTI, D. F.. Desenvolvimento de um Jogo Sérioso controlado por Neurofeedback para auxílio no tratamento de pessoas com TDAH. *In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 20., 2021, Porto Alegre. **Anais [...]***. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 867-876.

NICOLAIDOU, I.; TOZZI, F.; KINDYNIS, P.; PANAYIOTOU, M.; ANTONIADES, A.. Development and usability of a gamified app to help children manage stress: an evaluation study. *Italian Journal of Educational Technology, [S. l.]*, v. 27, n. 2, p. 105-120, 2019.

NOGUEIRA, C. M. I.. Os surdos e a escola inclusiva: O caso particular da matemática. *In: GUIMARÃES, G.; BORDA, R. (Org.). **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização***. Recife: SBEM, 2009, p. 49 – 62.

NOVAES, E. C.; FERNANDES, E. T. P.; SOUZA, A. V.; SILVA, T. C.. Surdez e Psicologia: O Que Dizem Produções Acadêmicas Brasileiras? *Revista Científica FACS, Governador Valadares*, v. 29, n. 2, ed. 29, p. 81-90, 2022.

NOVAES, L. C.; SANTOS, M. F.. Técnicas de Relaxamento. Curso online. USP, [s.d.]. 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5415862/mod_resource/content/1/T%C3%A9cnicas%20de%20Relaxamento.pdf.

OH, H.; LIU, P. W.; KAIUT, R. K. T.; RODRIGUES, F. A. A.. Neuroeducação: quais são as

técnicas mais usadas nas escolas utilizando a neurociência. **Cuadernos De Educación Y Desarrollo**, v. 15, n. 5, p. 4623-4635, 2023.

PADRINI-ANDRADE, L. et al. Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal segundo a percepção do usuário. **Rev. Paul Pediatr**, v. 37, n. 1, p. 90-96, 2019.

PAPANASTASIOU, G.; DRIGAS, A.; SKIANIS, C.; LYTRAS, M.. Brain computer interface based applications for training and rehabilitation of students with neurodevelopmental disorders. A literature review. **Heliyon**, [S. l.], v. 6, ed. 9, 2020.

PEKSA, J.; MAMCHUR, D.. State-of-the-art on brain-computer interface technology. **Sensors**, [S. l.], v. 23, n. 13, p. 6001, 2023.

PEREIRA, G. R. M.. **A adequação do currículo para alunos surdos em escolas comuns de Goiás: entre o prescrito e o realizado**. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

PINHEIRO, K. L.. **Práticas pedagógicas bilíngues para crianças do Instituto Cearense de Educação de surdos**. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

PINTO, M. A. S.; FONSECA, M. A.. **Surdez, Cognição e Matemática: psicopedagogia, educação especial e inclusão**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUADROS, R. M.; SCHMIEDT, M. L. P.. **Ideias para ensinar português para alunos surdos**. Brasília: MEC, SEESP, 2006.

QUADROS, R. M.. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

QUIXABA, M. N. O.. **A inclusão na educação: humanizar para educar melhor**. 1. ed. São Paulo: Paulinas, 2015.

RABELO, D. B.. O desenvolvimento infantil e a educação da criança surda: possibilidades de inclusão na Educação Infantil. SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL; SEMINÁRIO CAPIXABA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 16., 2022: Vitória, ES. **Anais [...]**. Vitória: UFES, Centro de Educação, v. 4, n. 4, p. 632-646, 2022.

RIBEIRO, L. D. M.; SILVA, R. L. F. C.; CARNEIRO, L. V.. Vygotsky e o desenvolvimento infantil. In: NEVES, A. F; PAULA, M. H; ANJOS, P. H. R (Org.). **Estudos interdisciplinares em humanidades e letras**. São Paulo: Editora Blucher, 2016. p. 393-409.

ROLBIECKI, A.J.; CRAIG, K.; POLNIAK, M.; SMITH, J.; GHOSH, P.; MEHR, D.R. Virtual Reality and Neurofeedback for Management of Cancer Symptoms: A Feasibility Pilot. **American Journal of Hospice and Palliative Medicine**, [S. l.], v. 40, ed. 3, p. 291–298, 2022.

SALES, L. de S.; MAIA, L. E. de O.; FILHO, E. M. de B.; MUNGUBA, M. C. da S.; VASCONCELOS, F. H. L.. Uso de softwares como ferramenta de apoio na aprendizagem Matemática de alunos surdos: uma revisão da literatura. **Revista Triângulo**, Uberaba – MG, v. 16, n. 2, p. 58–77, 2023. Disponível em:

<https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/6942>.

Acesso em: 3 set. 2024.

SCHONEVELD, E. A.; MALMBERG, M.; LICHTWARCK-ASCHOFF, A.; VERHEIJEN, G. P.; ENGELS, R. C. M. E.; GRANIC, I.. A neurofeedback video game (*MindLight*) to prevent anxiety in children: A randomized controlled trial. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 63, p. 321-333, 2016.

SCHUURMANS, A. A. T.; NIJHOF, K. S.; SCHOLTE, R.; POPMA, A.; OTTEN, R.. Effectiveness of game-based meditation therapy on neurobiological stress systems in adolescents with posttraumatic symptoms: a randomized controlled trial. **Stress**, [S. l.], v. 24, n. 6, p.1042–1049, 2021.

SUN, J. C.-Y.; YEH, K. P.-C. The effects of attention monitoring with EEG biofeedback on university students' attention and self-efficacy: The case of anti-phishing instructional materials. **Computers & Education**, [S. l.], v. 106, p. 73–82, 2017.

TAHAI, L.; WALLACE, J. R.; ECKHARDT, C.; PIETROSZEK, K.. Scalebridge: Design and evaluation of adaptive difficulty proportional reasoning game for children. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL WORLDS AND GAMES FOR SERIOUS APPLICATIONS (VS-GAMES), 11., 2019, Áustria. **Anais [...]**. Áustria: IEEE, p. 1-4, 2019.

TAN, W. J.; DING, Y.; LIN, X. B.; ROBINSON, N.; ZENG, Q.; ZHANG, S.; WAI, A. A. P.; LEE, T-S.; GUAN, C.. Personalized Brain-Computer Interface-based Intervention for Mindful Anxiety Regulation in Young Adults: A Randomized Clinical Trial. **MedRxiv**, [S. l.], [S. v.], [n. p.], 2024.

THOMAZ, M.; BENVENUTTI, J.. Mindfulness Como um Recurso em Terapia Cognitivo Comportamental para o Tratamento de Pacientes com Diagnóstico de Transtorno de Ansiedade Generalizada. **UNIFEBE**, [S. l.], v. 1, n. 26, 2022.

TONIN, R. P.; FUKUDA, C. C.. Adaptação para Libras da Escala Multidimensional de Satisfação de Vida para Adolescentes. **Avaliação Psicológica**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 38-47, 2020.

VASILJEVIC, G. A. M.; DE MIRANDA, L. C.; DE MENEZES, B. C.. Zen Cat: A meditation-based brain-computer interface game. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE AND ITS APPLICATIONS, 1., 2018, Austrália. **Anais [...]**. Austrália: Springer Cham, 2018. p. 294-309.

VASILJEVIC, G. A. M.; DE MIRANDA, L. C.. The effect of auditory stimuli on user's meditation and workload in a brain–computer interface game. **Interacting with Computers**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 250-262, 2019.

VEKETY, B.; LOGEMANN, A.; TAKACS, Z. K.. Mindfulness Practice with a Brain-Sensing Device Improved Cognitive Functioning of Elementary School Children: An Exploratory Pilot Study. **Brain Sciences**, [S. l.], v. 12, ed. 1, [n. p.], 2022.

VERKIJKA, S. F.; DE WET, L.. Using a brain-computer interface (BCI) in reducing math anxiety: Evidence from South Africa. **Computers & Education**, [S. l.], v. 81, p.113-122, 2015.

VIDAL, A. F. P.; CERVANTES, J. A.; RUMBO-MORALES, J. Y.; SORCIA-VÁZQUEZ, F. D.; ORTIZ-TORRES, G.; MONCADA, C. A. C.; ARIAS, I. D. L. T.. Development of RelaxQuest: A Serious EEG-Controlled Game Designed to Promote Relaxation and Self-Regulation with a Potential Focus on ADHD Intervention. **Applied Sciences**, Suíça, v. 14, n. 23, p. 2076-3417, 2024.

YADAV, H.; MAINI, S.. Electroencephalogram based brain-computer interface: Applications, challenges, and opportunities. **Multimedia Tools and Applications**, [S. l.], v. 82, n. 30, p. 47003-47047, 2023.

ZHOU, Y; XU, T.; CAI, Y.; WU, X.; DONG, B.. Monitoring cognitive workload in online video learning via an EEG-based brain-computer interface. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND COLLABORATION TECHNOLOGIES, 1., 2017, Canadá. **Anais [...]**. Canadá: Springer Cham, 2017. p. 64–73.

APÊNDICE – A

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

Por favor, responda às seguintes perguntas sobre seu/sua filho(a):

1. Informações Pessoais:

- a) Nome: _____.
- b) Idade: _____.
- c) Data de Nascimento: ____/____/____
- d) Gênero: [] Masculino [] Feminino
- e) Raça/Cor: [] Branco [] Pardo [] Preto [] Amarelo [] Indígena
- f) Etnia/Religião: _____.

2. Informações sobre a Perda Auditiva do(a) seu/sua filho(a):

- a) Qual é o grau da perda auditiva?
[] Leve [] Moderada [] Severa [] Profunda
- b) Em qual idade foi diagnosticado com a perda auditiva? _____.
- c) Utiliza aparelho auditivo ou implante coclear? [] Sim [] Não
- d) Sempre frequentou escola para surdos? [] Sim [] Não

3. Educação e Aprendizado do(a) seu/sua filho(a):

- a) Qual ano de escolaridade atual ? [] 3º ano [] 4º ano [] 5º ano
- b) Recebe algum tipo de suporte educacional para melhorar o processo de aprendizagem?
Se sim, qual? [] Sim [] Não _____.
- c) É alfabetizado(a) (Libras- L1e Português escrito- L2)? [] Sim [] Não
- d) Apresenta dificuldades na disciplina de matemática? [] Sim [] Não

4. Comunicação do(a) seu/sua filho(a):

- a) Qual a língua principal ?
[] Língua de Sinais [] Língua Oral [] Outra (Especifique: _____)
- b) Qual é o nível de fluência em língua de sinais ?
[] Fluente [] Moderado [] Básico [] Não utiliza língua de sinais

- c) Tem acesso a intérpretes de língua de sinais ou outros recursos de apoio para comunicação na escola? Sim Não
- d) Primeiro contato com a Libras- Língua Brasileira de Sinais :
- Escola Família Outro: _____.

5. Família:

- a) Quantas pessoas moram no seu ambiente familiar? _____.
- b) Quantos irmão seu/sua filho(a) tem? _____.
- c) Quantos têm perda auditiva? _____.
- d) Os responsáveis são ouvintes ou surdos? _____.
- e) Caso sejam ouvintes, como se comunicam com seu/sua filho(a) que tem perda auditiva?
- Sinais Familiares (Gestos caseiros)
- Libras – Língua Brasileira de Sinais
- Outro

6. Saúde Mental/Condição Médica do(a) seu/sua filho(a) :

- a) Tem diagnóstico de transtorno de ansiedade? Sim Não
- b) Em caso positivo na questão anterior, faz uso de medicamentos e/ou faz terapia com psicólogo para tratamento de transtornos de ansiedade? Sim Não
- c) Apresenta algum outro diagnóstico que afeta o desempenho escolar e vida social, necessitando de uma atenção diferenciada? Se sim, qual? Sim Não.
_____.

Informe seu telefone para contato: _____.

Assinatura do responsável

APÊNDICE – B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Solicito a sua autorização como responsável pelo menor, convidado pela Mestranda Luana de Sousa Sales do Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará-UFC, a participar da pesquisa intitulada “**MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR**”, a ser realizada no ano de 2024. O convidado pelo qual você é responsável, só deverá participar da pesquisa, com a sua autorização. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa tem como público-alvo, estudantes surdos matriculados no ensino fundamental (anos iniciais) nas turmas de 3º ao 5º ano, com faixa etária de 8 a 12 anos, e lócus da pesquisa, o Instituto Filippo Smaldone, Fortaleza – CE.

Objetivo do estudo: Avaliar os efeitos de um jogo mental intitulado Mentiflufy adaptado para estudantes surdos que incorpora práticas de meditação baseado em *Mindfulness* (técnicas que objetiva acalmar a mente e aprimorar sensações de bem-estar) controlado por Interface Cérebro-Computador (ICC) (uma tecnologia que utiliza sensores para captar dados das ondas cerebrais em tempo real, sem oferecer riscos à saúde do usuário), para a redução de comportamentos agitados no ambiente escolar, os quais interferem na concentração, e consequentemente na aprendizagem.

Proposta do estudo: Utilizar um jogo mental baseado em práticas de meditação fundamentadas no *Mindfulness*, que ajuda a acalmar a mente e promover o bem-estar, controlado por uma Interface Cérebro-Computador (ICC). Esse sistema permite monitorar as ondas cerebrais em tempo real, visando melhorar a capacidade de relaxamento e reduzir comportamentos ansiosos em crianças surdas, de forma lúdica e envolvente. O jogo, chamado Mentiflufy, combina os termos “Menti”, que se refere à mente, e “Flufy”, sugerindo algo suave, leve e tranquilizante, com o objetivo de criar uma sensação de conforto e bem-estar. Durante o jogo, um dispositivo com sensores, semelhante a uma tiara, é colocado na cabeça do participante, monitorando as ondas cerebrais (como alpha, beta, theta, entre outras) em tempo real. As mudanças nos padrões de atividade elétrica cerebral serão analisadas durante a intervenção com o jogo. Com base nas informações coletadas pela ICC, será possível avaliar se o jogo proporcionou resultados significativos ao longo do período de realização.

A importância deste estudo: De acordo com estudos consultados, crianças surdas ou com deficiência auditiva em idade escolar enfrentam desafios significativos relacionados à saúde mental, o que prejudica seu desempenho acadêmico. É crucial implementar medidas que facilitem o acesso a intervenções direcionadas à melhoria da saúde mental desse público minoritário, e promova a melhoria do desempenho escolar, pois uma mente relaxada e

saudável pode reduzir o estresse e os efeitos negativos que este sentimento causa na aprendizagem. Isso ocorre não apenas devido à complexidade de lidar com emoções que podem afetar negativamente o desenvolvimento, mas também pelos desafios enfrentados para obter tratamento adequado que considere suas necessidades específicas.

Procedimentos: Para a participação das crianças na pesquisa, primeiramente será realizada a inscrição, com o preenchimento de um questionário sociodemográfico pelos responsáveis. Esse questionário incluirá informações pessoais (como gênero, idade, raça/cor, etnia/religião), dados sobre a perda auditiva, educação, comunicação, ambiente familiar, saúde mental e condição médica do participante. Após o preenchimento do questionário, os participantes serão alocados em um único grupo. O estudo será explicado detalhadamente, e os responsáveis assinarão o termo de consentimento, enquanto as próprias crianças assinarão o termo de assentimento, indicando sua concordância em participar. Cada criança será atendida individualmente duas a três vezes por semana, com sessões de 15 a 30 minutos, totalizando 18 sessões ao longo de dois meses. Durante as sessões, será colocado na cabeça da criança um dispositivo tecnológico, semelhante a uma tiara, que capta atividades das ondas cerebrais de forma segura e não invasiva. Após essa etapa, as crianças serão convidadas a jogar o Mentiflufy, um jogo dividido em três fases, com conquista de pontos (estrelas), poucas narrativas e muitos recursos visuais. A primeira fase do jogo ensina a criança a respirar calmamente; a segunda, a focar e melhorar os reflexos, deixando a criança mais atenta, e a terceira fase trabalha a melhoria da concentração. Antes de iniciar o jogo, cada criança receberá instruções sobre a postura adequada e o funcionamento do jogo, contando com o apoio de um intérprete de Libras para facilitar a comunicação. Em seguida, a Interface Cérebro-Computador (ICC) será configurada e calibrada para cada participante. Após intervenção, as crianças com o auxílio do intérprete de Libras vão responder um questionário (12 perguntas/afirmações) para avaliar o jogo. Os professores e pais ou responsáveis também responderão um questionário pós treinamento para averiguar as possíveis contribuições do treinamento com o uso do jogo.

Riscos e Benefícios da Pesquisa: Esta pesquisa não envolve nenhum risco à saúde dos participantes. O aparelho utilizado é uma tecnologia segura, equipada com sensores que apenas captam as ondas cerebrais de forma não invasiva e que não causa nenhum dano à saúde do participante. Durante as atividades do estudo, que exigem atenção e concentração, alguns participantes podem sentir um leve desconforto ou cansaço visual e/ou físico, mas isso é temporário. Quanto aos benefícios, a pesquisa pode contribuir de maneira significativa para melhorar o bem-estar emocional e o desempenho escolar dos estudantes surdos, além de fortalecer as práticas educacionais inclusivas.

Confidencialidade e Liberdade de recusar ou retirar o consentimento: Para proteger a privacidade dos participantes, serão utilizados pseudônimos (nome fictício como alternativa ao seu nome real), e os dados coletados serão armazenados de forma segura, acessíveis apenas à equipe autorizada. Os dados pessoais serão codificados, e a participação é voluntária, permitindo a retirada do consentimento a qualquer momento. Serão adotadas medidas de

segurança e protocolos éticos rigorosos para priorizar o bem-estar e a dignidade dos participantes. Ainda, como os dados coletados serão escritos e com utilização de recursos gráficos, e não no formato de imagens, nenhum participante será exposto publicamente por meio de fotos e filmagens. Além disso, nenhum nome de estudante será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos, como citado anteriormente, para o processo de análise de dados. A divulgação das informações será realizada entre os profissionais estudiosos do assunto. Os resultados obtidos serão utilizados somente para esta pesquisa e não haverá pagamento por participação na investigação acadêmica. Seus(Suas) filhos(as) participam de forma voluntária.

A qualquer momento seu(sua) filho(a) poderá recusar a continuar participando da pesquisa, podendo retirar o seu consentimento como responsável, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Luana de Sousa Sales
 Instituição: Universidade Federal do Ceará
 Endereço: Av. Humberto Monte, s/n – Campus do Pici
 Telefones para contato: 88 999707820

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a participação do estudante, pelo qual você é responsável, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 – Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).
 O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O responsável pelo(a) menor _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que permite que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____/____/____

 Nome do responsável pelo(a) menor
 participante da pesquisa

 Assinatura do responsável pelo(a) menor
 participante da pesquisa

Fortaleza, ___/___/___

Nome do responsável pelo(a) menor
participante da pesquisa

Assinatura do responsável pelo(a) menor
participante da pesquisa

Nome do responsável
pelo(a) menor participante
da pesquisa

Data: __/__/__

Assinatura

Nome do pesquisador

Data: __/__/__

Assinatura

Nome do profissional que
aplicou o TCLE

Data: __/__/__

Assinatura

APÊNDICE – C

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) (no caso do menor)

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa: “**MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR**”

Proposta e objetivo do estudo: Vamos usar um jogo chamado **Mentiflufy**, que ajuda a acalmar a mente e a fazer você se sentir bem. O jogo é controlado por um aparelho chamado Interface Cérebro-Computador (ICC), que vai monitorar suas ondas cerebrais enquanto você joga. O nome **Mentiflufy** vem de “**Menti**”, que significa mente, e “**Flufy**”, que quer dizer algo suave e tranquilo, trazendo a ideia de conforto e bem-estar. Queremos entender como o jogo mental, que foi feito especialmente para sujeitos surdos, pode ajudá-lo a meditar na escola. O jogo usa técnicas de meditação chamadas *Mindfulness*, que ajudam a acalmar a mente e fazer você se sentir melhor. Enquanto você joga, usaremos uma tecnologia chamada Interface Cérebro-Computador (ICC), que capta as ondas do seu cérebro em tempo real de forma segura e sem risco à saúde. Com esse jogo, esperamos ajudar as crianças a se sentirem mais calmas, melhorarem a concentração e, assim, aprenderem melhor na escola

Por que escolhemos estudar este tema: Acreditamos que uma mente tranquila e saudável pode ajudar a diminuir o estresse e melhorar a aprendizagem. Muitas vezes, o estresse e a ansiedade podem atrapalhar os estudos, e ainda não sabemos o suficiente sobre como ajudar crianças surdas a lidar com isso. Pesquisas mostram que crianças surdas ou com deficiência auditiva enfrentam desafios maiores com sua saúde mental, o que pode dificultar o aprendizado. É muito importante encontrar maneiras de ajudar essas crianças a se sentirem melhor e terem sucesso na escola. Queremos criar formas de ajudar a melhorar a saúde mental delas, para que elas possam aprender de maneira mais tranquila e feliz. Com essa pesquisa, esperamos fazer a diferença no bem-estar emocional e no desempenho escolar dos estudantes surdos, além de melhorar a forma como as escolas trabalham para incluir todos os alunos.

Procedimentos: Para participar da pesquisa, primeiro seu responsável vai preencher um questionário com informações sobre você, como sua idade, gênero, e dados sobre sua audição, educação e saúde. Depois disso, todos os participantes serão colocados em um único grupo. Vamos explicar tudo sobre o estudo, e seus responsáveis precisarão assinar um termo de consentimento. Você também vai assinar um termo dizendo que concorda em participar. Cada criança terá sessões individuais duas vezes por semana, com duração de 15 a 30 minutos, durante dois meses (totalizando 18 sessões). Nessas sessões, você vai usar um aparelho, parecido com uma tiara, que será colocado na sua cabeça. Ele capta as ondas do seu cérebro de forma segura, sem causar nenhum desconforto. Depois disso, você vai jogar o **Mentiflufy**, um jogo com três fases, onde pode ganhar pontos (estrelas) e que usa muitas imagens legais, sem precisar ler muito. Na primeira fase, você vai aprender a respirar devagar e com calma; na segunda, a focar e melhorar os reflexos, ficar mais atento; e na terceira, vai trabalhar a melhoria da sua concentração. Antes de começar a jogar, vamos te explicar como sentar de forma correta e como o jogo funciona. Um intérprete de Libras estará presente para ajudar na comunicação, se você precisar. Em seguida, o aparelho será ajustado especialmente para você, e então, é só começar a jogar! Após o treinamento, depois de oito semanas, você vai responder um questionário com a ajuda do intérprete de Libras para avaliar o jogo.

Riscos da Pesquisa: Essa pesquisa não traz nenhum risco para a saúde dos participantes. O aparelho que vamos usar é seguro e só serve para “ler” as ondas cerebrais, não apresenta nenhum dado à saúde. Durante as atividades, que precisam de atenção e concentração, você pode sentir um pouco de cansaço nos olhos ou no corpo, mas isso vai passar rápido.

Os benefícios são muito importantes: essa pesquisa pode ajudar bastante a melhorar o bem-estar emocional e o desempenho escolar dos estudantes surdos, além de tornar a escola mais inclusiva e acolhedora para todos.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pela pesquisadora que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Além disso, seu nome de estudante não será revelado, uma vez que serão utilizados pseudônimos para o processo de análise de dados. A divulgação das informações será realizada entre os profissionais estudiosos do assunto. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Fortaleza, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço do(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Luana de Sousa Sales
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Av. Humberto Monte, s/n – Campus do Pici
Telefones para contato: 88 999707820

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

APÊNDICE – D**QUESTIONÁRIO PARA A PROFESSORA DO PARTICIPANTE DE MAIOR CARGA HORÁRIA – PERFIL DO PARTICIPANTE NA ESCOLA**

Participante: _____

Idade: _____

Data: ____ / ____ / ____

ORIENTAÇÕES:

Este questionário tem como objetivo coletar informações sobre o comportamento, dificuldade de aprendizagem, capacidade de se acalmar e concentração do participante antes do treinamento. Responda cada pergunta com base em suas observações em sala de aula e nos outros espaços escolares. Se possível, forneça detalhes para justificar suas respostas. As respostas são anônimas e serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1-INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE COMPORTAMENTO E APRENDIZAGEM

1.1 Quais os principais problemas de comportamento que essa criança apresenta na sala de aula ou na escola?

1.2 Você acha que esta criança tem dificuldade de aprendizagem? Em caso afirmativo, explique por que você acha isso?

BLOCO 2-INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE A CAPACIDADE DE SE ACALMAR

Afirmações	0	1	2	3	4
A criança consegue se acalmar quando está chateada.					
A criança consegue relatar calmamente sobre algo perturbador que aconteceu no passado.					
A criança demonstra autocontrole nos momentos de lazer/diversão e durante o intervalo da escola.					
A criança consegue se acalmar quando faz ou foi informada de que fez algo errado.					
A criança consegue manter a calma ao ajudar outras crianças.					

0	Não consegue fazer isso nem mesmo com o suporte educacional.
1	Não é possível fazer isso a menos que ela tenha muito apoio educacional.
2	Está desenvolvendo a capacidade de fazer isso com apoio educacional.
3	É possível fazer isso com suporte educacional ou através de lembretes.
4	Pode fazer isso sozinho.

Informações adicionais sobre a capacidade da criança de se acalmar que você considera relevante acrescentar.

BLOCO 3 - INFORMAÇÕES INICIAIS SOBRE A CONCENTRAÇÃO

Afirmações	0	1	2	3	4
A criança consegue se concentrar na sala de aula.					
A criança consegue acompanhar as orientações.					
A criança pode voltar à tarefa quando distraída.					

0	Nunca.
1	Raramente.
2	Eventualmente.
3	Frequentemente.
4	Muito frequentemente.

Informações adicionais relacionadas à concentração da criança que você considera relevante acrescentar.

APÊNDICE – E

QUESTIONÁRIO PÓS-TREINAMENTO – PARA OS PROFESSORES DOS PARTICIPANTES

Participante: _____

Idade: _____

Data: ____ / ____ / ____

ORIENTAÇÕES:

Este questionário tem como objetivo avaliar se houve melhorias no comportamento e na concentração da criança que participou do projeto intitulado **MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR** após o treinamento com a interface cérebro-computador. E ainda, saber se essas melhorias influenciaram positivamente na sua aprendizagem. Responda cada pergunta com base em suas observações. Se possível, forneça detalhes para justificar suas respostas. As respostas são anônimas e serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1 – CONCENTRAÇÃO APÓS O USO DO JOGO MENTIFLUFY

1.1 Você observou alguma mudança no nível de concentração dessa criança durante as atividades após o uso do jogo **Mentiflufy**?

1 Nem um pouco
 2 Um Pouco
 3 Mais ou menos
 4 Bastante
 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

1.2 Houve melhora na capacidade de prestar atenção em atividades mais longas ou complexas?

1 Nem um pouco
 2 Um Pouco
 3 Mais ou menos
 4 Bastante
 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

BLOCO 2-SOBRE O COMPORTAMENTO APÓS O USO DO JOGO MENTIFLUFY

2.1 Você percebeu alguma mudança de comportamento dessa criança após o uso do jogo?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

2.2 Você percebeu que a criança ficou mais calma ou relaxada em situações que normalmente causam descontrole emocional?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

BLOCO 3-SOBRE A APRENDIZAGEM APÓS O USO DO JOGO MENTIFLUFY

3.1 Você percebeu alguma mudança na aprendizagem dessa criança após o uso do jogo?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

3.2 Houve melhora no engajamento dessa criança nas atividades em sala de aula?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

BLOCO 4- BENEFÍCIO DO JOGO MENTIFLUFY

4.1 Na sua opinião, o jogo contribuiu de alguma forma para a melhoria do desempenho escolar e comportamento dessa criança?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera relevante acrescentar.

Comentários ou Sugestões que possa nos ajudar a melhorar o sistema:

APÊNDICE – F**QUESTIONÁRIO PARA PAIS / RESPONSÁVEIS**

Participante: _____

Idade: _____

Data: ___/___/___

INSTRUÇÕES:

Este questionário tem como objetivo avaliar se houve melhorias no comportamento e na concentração da criança que participou do projeto intitulado **MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO EM ESTUDANTES SURDOS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR** após o treinamento com a interface cérebro-computador(ICC). E ainda, saber se essas melhorias influenciaram positivamente na sua aprendizagem. Responda cada pergunta com base em suas observações em casa com relação ao comportamento e concentração do seu filho(a). Se possível, forneça detalhes para justificar suas respostas. Esteja ciente que suas respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

PERCEPÇÕES DE MELHORIA NO COMPORTAMENTO E CONCENTRAÇÃO

1. Você percebeu melhoria no comportamento do seu filho(a) em casa ou em outros ambientes sociais após o treinamento com jogo **MENTIFLUFY**?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera importante acrescentar.

2. Você percebeu melhoria na concentração do seu filho(a) nas tarefas escolares ou em outras atividades que necessitavam de concentração após o treinamento com jogo **MENTIFLUFY** ?

1 Nem um pouco 2 Um Pouco 3 Mais ou menos 4 Bastante 5 Muitíssimo

Informações adicionais que você considera importante acrescentar.

3. Você tem alguma sugestão ou reclamação ou elogio ou outra observação relevante que possa nos ajudar a melhorar nosso sistema de treinamento com o jogo **MENTIFLUFY**?

APÊNDICE – G

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: _____

Idade: _____

Data: ___/___/___






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo **MENTIFLUFY**.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo **MENTIFLUFY** muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo **MENTIFLUFY** com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo **MENTIFLUFY**






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo **MENTIFLUFY**.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo **MENTIFLUFY**.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO PARA REDUÇÃO DA ANSIEDADE EM CRIANÇAS SURDAS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR

Pesquisador: LUANA DE SOUSA SALES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 81590424.2.0000.5054

Instituição Proponente: Instituto UFC Virtual

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.087.701

Apresentação do Projeto:

Trata de um projeto de Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará. Este estudo visa usar um jogo interativo controlado por Interface Cérebro-Computador (ICC) para treinar a meditação baseada em Mindfulness, oferecendo feedback cerebral para melhorar a capacidade de relaxamento e reduzir a ansiedade escolar, especialmente a ansiedade matemática que afeta estudantes surdos. A pesquisa será quase-experimental de caráter descritiva com abordagem de métodos mistos (qualiquantitativa), envolvendo 16 crianças surdas de 8 a 12 anos, matriculadas do 3º ao 5º ano em uma escola bilíngue de Fortaleza, Ceará. Os participantes, após análise de um questionário sociodemográfico, formarão um grupo experimental único. Serão realizados pré e pós-testes para comparar a ansiedade escolar e matemática antes e após a intervenção com o jogo mental via ICC. Cada criança participará de 16 sessões, duas vezes por semana, com duração de 30 a 50 minutos cada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: - Analisar os efeitos do jogo interativo Mentiflufy controlado por Interface CérebroComputador (ICC) que incorpora práticas de meditação baseado em Mindfulness adaptado para crianças surdas na redução da ansiedade no ambiente escolar, especialmente

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.087.701

na ansiedade relacionada à matemática que pode afetar negativamente o desempenho matemático.

Objetivo Secundário: - Desenvolver o jogo mental Mentiflufy controlado por sistemas ICC que incorpore práticas de meditação focada baseada em Mindfulness adaptadas para crianças surdas; Comparar os resultados de ansiedade no ambiente escolar e ansiedade matemática antes e depois da intervenção com o jogo Mentiflufy controlado por ICC em crianças surdas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Com relação aos riscos dessa atividade que envolve coleta e análise de dados, podemos citar, monitoramento das ondas cerebrais através de uma interface cérebro-computador e a exposição dos participantes nas atividades do estudo. Para proteger a privacidade dos participantes, serão usados pseudônimos, e os dados coletados serão armazenados de forma segura, acessíveis apenas à equipe autorizada. Os dados pessoais serão codificados, e a participação é voluntária, permitindo a retirada do consentimento a qualquer momento. Serão adotadas medidas de segurança e protocolos éticos rigorosos, com explicações detalhadas sobre os procedimentos e riscos para os participantes e responsáveis. A pesquisa seguirá diretrizes éticas, priorizando o bem-estar dos participantes.

Benefícios: Esta pesquisa tem o potencial de contribuir significativamente para a promoção do bem-estar emocional e do sucesso acadêmico dos estudantes surdos, além de aprimorar as práticas educacionais inclusivas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área da Educação. Objetivos congruentes com métodos propostos, sem necessidade de outros detalhamentos metodológicos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Ajustar e anexar o cronograma para início após a data de aprovação do projeto pelo CEP. LEMBRANDO QUE a coleta de dados da pesquisa só pode iniciar a partir da aprovação do sistema CEP/CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as solicitações foram resolvidas.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.087.701

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2374478.pdf	19/08/2024 06:05:26		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_instituicao_e_infraestrutura.pdf	19/08/2024 06:01:33	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termos_TCLE_Consentimento_Assentimento.pdf	19/08/2024 05:56:20	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Outros	curriculo_lattes.pdf	02/07/2024 21:01:00	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Declaração de concordância	declaracao_concordancia.pdf	02/07/2024 20:38:14	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	solicitacao_assinada_pelo_pesquisador_responsavel.pdf	02/07/2024 20:35:35	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodetalhado.pdf	02/07/2024 20:26:15	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_instituicao_e_infraestrutura.pdf	02/07/2024 20:17:18	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termos_Consentimento_Assentimento.pdf	02/07/2024 20:04:07	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	02/07/2024 20:03:31	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaodePesquisadores.pdf	02/07/2024 20:03:12	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/07/2024 19:58:30	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito
Folha de Rosto	folhadeRosto.pdf	02/07/2024 19:57:34	LUANA DE SOUSA SALES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 7.087.701

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 19 de Setembro de 2024

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

ANEXO - B

Termo de Anuência

Eu, **LILIANE VEIGA PINHEIRO**, na qualidade de responsável pela instituição de ensino **INSTITUTO FILIPPO SMALDONE**, autorizo a realização da pesquisa intitulada "**MENTIFLUFY: TREINAMENTO DE MEDITAÇÃO PARA MELHORIA DA CAPACIDADE DE RELAXAMENTO EM CRIANÇAS SURDAS POR MEIO DE JOGO CONTROLADO POR INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR**" a ser conduzida sob a responsabilidade da pesquisadora **LUANA DE SOUSA SALES** e, ainda, declaro que esta instituição apresenta as condições necessárias à realização da referida pesquisa.

Fortaleza, 11 de outubro de 2024.



LILIANE VEIGA PINHEIRO

Liliane Veiga Pinheiro
Diretora
Reg. 259611

ANEXO C

P1

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: P1

Idade: 10 anos

Data: 13/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: P3

Idade: 10 anos

Data: 12/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: P4

Idade: 9 anos

Data: 12/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: P5

Idade: 13 anos

Data: 12/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: PG

Idade: 10 anos

Data: 13/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE

Participante: P7

Idade: 10 anos

Data: 12/12/2024






ORIENTAÇÕES:

Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo MENTIFLUFY.






As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo MENTIFLUFY muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO MENTIFLUFY PELO PARTICIPANTE






Participante: P8
Idade: 11 anos
Data: 12/12/2024

ORIENTAÇÕES:






Responda cada pergunta com base na sua experiência com o jogo **MENTIFLUFY**.
As respostas serão usadas exclusivamente para fins de pesquisa.

BLOCO 1. SOBRE A USABILIDADE DO JOGO






1) Eu gostei de jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






2) Eu achei o jogo **MENTIFLUFY** muito complicado de usar.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






3) Eu me senti muito confiante jogando o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






4) Precisei aprender muitas coisas antes de jogar o jogo **MENTIFLUFY**.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






5) Eu entendi com facilidade as etapas do jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo






6) Eu precisei de ajuda para poder jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

7) Acho que gostaria de jogar o jogo MENTIFLUFY com frequência.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

8) Acho que gostaria de ver algo diferente ou novo no jogo MENTIFLUFY






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 2. SOBRE RELAXAMENTO E AGITAÇÃO

1) Me senti mais tranquilo(a) e relaxado(a) após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Me senti mais agitado após jogar o jogo MENTIFLUFY.






				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

BLOCO 3. SOBRE CONCENTRAÇÃO

1) Eu me senti mais concentrado na atividade de sala de aula após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo

2) Eu me senti mais distraído após jogar o jogo MENTIFLUFY.

				
1	2	3	4	5
Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Bastante	Muitíssimo