



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ALINE DA SILVA OLIVEIRA NEVES

**ANÁLISE DO USO DE EXERGAMES COMO RECURSO INOVADOR NA
REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS PERTENCENTES AO ESPECTRO AUTISTA**

RECIFE

2022

ALINE DA SILVA OLIVEIRA NEVES

**ANÁLISE DO USO DE EXERGAMES COMO RECURSO INOVADOR NA
REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS PERTENCENTES AO ESPECTRO AUTISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Design. Área de concentração: Planejamento e contextualização de artefatos.

Orientador: Prof. Ph.D. Marcelo Márcio Soares.

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Alves Marçal.

RECIFE

2022

N518a Neves, Aline da Silva Oliveira
Análise do uso de *exergames* como recurso inovador na reabilitação de crianças pertencentes ao Espectro Autista / Aline da Silva Oliveira Neves. – Recife, 2022.
206f.: il., tab.

Sob orientação de Marcelo Márcio Soares.
Sob coorientação de Márcio Alves Marçal.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Design, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Autismo. 2. Jogos *exergames*. 3. Motricidade. 4. Escala de desenvolvimento motor. I. Soares, Marcelo Márcio (Orientação). II. Marçal, Márcio Alves (Coorientação). III. Título.

745.2 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2023-26)

ALINE DA SILVA OLIVEIRA NEVES

**ANÁLISE DO USO DE EXERGAMES COMO RECURSO INOVADOR NA
REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS PERTENCENTES AO ESPECTRO AUTISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Design. Área de concentração: Planejamento e contextualização de artefatos.

Aprovada em: 15/09/2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. André Menezes Marques das Neves (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Doctre. Eva Rolim Miranda (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Profª. Dra. Tinara Leila de Souza Aarão (Examinadora Externa)
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli (Examinador Externo)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Prof. Dr. José Guilherme da Silva Santa Rosa (Examinador Externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz (Examinador Externo)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Ao meu pai Cícero João (*in memoriam*),
agricultor e analfabeto, dedico este trabalho
com todo amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Certamente esse trabalho somente foi possível com o apoio de diversas pessoas. Primeiramente, à minha família, meu amado Geraldo Neves, que foi meu suporte em todos os momentos dessa longa e difícil jornada chamada pós-graduação. Sem o seu suporte emocional e financeiro, não seria possível, obrigada por toda ajuda, companheirismo e incansável apoio em todos os momentos, trazendo mais beleza, riso e leveza aos meus dias.

À minha mãe, que foi o colo e o aconchego que minha filha precisava durante minha ausência, minha companheira incansável e sempre disposta a me ajudar, não importava o dia ou a hora.

Meu orientador Marcelo Soares, que quando lhe pedi ajuda, me estendeu a mão e me mostrou o caminho que teria que trilhar para alcançar meus objetivos acadêmicos. Me ensinou, corrigiu e me ajudou a chegar em lugares nunca antes imaginados.

Ao meu Co-orientador Marcio Marçal, pelos conselhos, orientações e boa vontade em ajudar, principalmente no momento difícil em que foi a pandemia, tanto pelas contribuições nas bancas de avaliação, como pelo amparo e auxílio para a execução do meu primeiro experimento.

Minha amiga Thais Lima, que é sempre um abrigo e braço forte em meus momentos de desespero e incerteza. Às minhas amigas do triathlon e corrida, o esporte foi meu refúgio durante essa jornada; obrigada pelo carinho, atenção e companhia no meu manejo do stress, em especial Tham, Gi e Mari.

Aos meus colegas de jornada, Danilo, Rowan e Ademário, pela parceria e companheirismo. Aos servidores do PPGD Design Flávia e Marcelo por todo apoio fornecido.

A todos os professores do programa de pós-graduação em Design, que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico ao longo do curso, em especial Eva Rolim.

Aos participantes dos experimentos, sem os quais não seria possível essa pesquisa. Vocês que tanto me ensinaram sobre perseverança, amor e resiliência, a eternidade é pouco para agradecer. E à fisioterapeuta Renata Araújo, por todo suporte, ensinamentos e pelo incentivo para enfrentar o desafio de realizar esta pesquisa durante uma pandemia.

A todos os membros da banca.

Sou-lhes grata!

Ao círculo de fogo:
àqueles que foram antes,
àqueles que estão presentes e àqueles que ainda virão... (RUIZ, 1997, p. 1).

RESUMO

O presente estudo tem por finalidade avaliar a eficácia do uso da Realidade Virtual (RV) por meio dos *exergames* da Nintendo Wiii na realização da fisioterapia para a melhoria das habilidades motoras em crianças do Espectro Autista (TEA) por um período de 12 meses. A Realidade Virtual (RV) é uma solução tecnológica que possibilita uma infinidade de aplicações. Há alguns anos, os seus recursos passaram a ser aplicados na área da fisioterapia, com aplicações diversificadas na reabilitação física, apresentando resultados prósperos e um número expressivo de feedbacks positivos, o que evidencia a melhora da motivação e engajamento dos pacientes que participaram de experimentos de curto prazo. Desta forma, fica evidente a necessidade de investigar a sua potencialidade na aplicação por períodos maiores. A pesquisa se debruçou na investigação das possibilidades apresentadas pelo emprego do Ambiente de Realidade Virtual na reabilitação motora, em um período de 12 meses, com acompanhamento semanal das sessões de fisioterapia. A amostra foi composta por cinco crianças com TEA, verbais, sem deficiência intelectual, de faixa etária entre 7 a 11 anos de idade, sendo 1 criança do sexo feminino e 4 do sexo masculino. A avaliação foi realizada utilizando-se a Escala de Desenvolvimento Motor – EDM em dois momentos: no início e ao fim da pesquisa, com intervalo de 10 meses e executadas por uma fisioterapeuta devidamente habilitada. Durante as sessões avaliou-se a motricidade fina, a motricidade global, o equilíbrio, o esquema corporal, a organização espacial e temporal e a lateralidade em cada criança. Assim, foi possível medir os ganhos em relação à motricidade com o uso do *exergames*. No início da pesquisa, todas as crianças apresentaram desenvolvimento motor abaixo da média normativa do Índice de Desenvolvimento Motor, onde, ao final do experimento, todos apresentaram ganhos, ainda que modestos. Verificou-se a melhoria da qualidade da realização de tarefas do cotidiano, a diminuição das quedas e significativa melhoria da motivação para participação nas atividades de educação física. Inicialmente, constatou-se motivação para a realização das atividades de fisioterapia, porém precisou ser reforçado por meio de estratégias de competição após o quarto mês de intervenção. Os impactos desse estudo voltaram-se, principalmente, para nortear os profissionais sobre as potencialidades do uso de *exergames* com o público TEA e as novas estratégias que podem ser utilizadas para engajar, motivar comportamentos e facilitar o aprendizado de pessoas em situações reais, transformando os conteúdos densos, em leves e divertidos.

Palavras-chave: Autismo; Jogos *exergames*; Motricidade; Escala de desenvolvimento motor.

ABSTRACT

The present study aims to evaluate the effectiveness of using Virtual Reality (VR) through Nintendo Wii exergames performing physical therapy to improve motor skills in children on the autism spectrum (ASD) for 12 months. Virtual Reality (VR) is a technological solution that enables many applications. A few years ago, its resources began to be applied in the area of physiotherapy, with diversified applications in physical rehabilitation, presenting successful results and an expressive number of positive feedbacks, which evidences the improvement in the motivation and engagement of patients who participated in the short term. Thus, the need to investigate its potential in the application is evident for more extended periods. The research focused on exploring the possibilities presented by using the Virtual Reality Environment in motor rehabilitation, for 12 months, with weekly monitoring of the physiotherapy sessions. The sample consisted of five children, with ASD, verbal, without intellectual disability, aged between 7 and 11 years old, one female child and four males. The evaluation was carried out using the Motor Development Scale - MDS in two moments: at the beginning and the end of the research, with an interval of 10 months, and performed by a suitably qualified physiotherapist. During the sessions, fine motor skills, global motor skills, balance, body schema, spatial and temporal organization, and laterality were evaluated in each child. Thus, it was possible to measure the gains concerning motricity using exergames. At the beginning of the study, all children presented motor development below the normative average of the Motor Development Index. There was an improvement in the quality of performing daily tasks, a reduction in falls, and a significant improvement in the motivation to participate in physical education activities. Initially, there was motivation to perform physical education activities, but it needed to be reinforced through competition strategies after the fourth month of intervention. The impacts of this study were mainly to guide professionals about the potentialities of using exergames with the ASD public and the new strategies that can be used to engage, motivate behaviors, and facilitate people's learning in real situations, transforming dense content into light and fun.

Keywords: Autism; Exergames games; Motricity; Motor development scale.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 —	Infográfico da estrutura da tese	24
Figura 2 —	Etapas de estratégia de busca para revisão sistemática de literatura	26
Figura 3 —	Dados sobre suposta prevalência e incidência do TEA	31
Figura 4 —	Dados sobre o nível de apoio no Autismo	35
Figura 5 —	Ilustração de vídeo game: (A) <i>Nintendo Wii</i> ; (B) <i>Wii Fit Plus</i> e Plataforma <i>balance</i>	56
Figura 6 —	Tipos de imersão com base na interface física com o usuário. (A) Imersiva; (B) Semi-imersiva; (C) Não imersiva	64
Figura 7 —	Capacete de realidade virtual – SONY	66
Figura 8 —	Exemplo da visualização com <i>Shutter glasses</i>	67
Figura 9 —	Exemplo de luva usada para relatar a posição da mão e dos dedos de um usuário para um computador	68
Figura 10 —	Exemplo de luva háptica <i>CyberGlove</i>	69
Figura 11 —	Wii Remote: Dispositivo óptico como joystick	70
Figura 12 —	Gráfico das áreas sobre pesquisas em RV	71
Figura 13 —	Exemplo de aplicação de RV na área médica	73
Figura 14 —	Representação gráfica dos jogos	77
Figura 15 —	Determinantes da Motivação	79
Figura 16 —	Desenho da pesquisa	82
Figura 17 —	Exemplos de ambientes para circuitos de exercícios funcionais e exercícios de alongamento	84
Figura 18 —	Configuração padrão para o ambiente de teste	85
Figura 19 —	Exemplo de quadro de rotina	99
Figura 20 —	Exercício com plataforma <i>balance</i> na cama elástica e circuito funcional	111
Figura 21 —	Modelos de circuitos com ênfase em motricidade global, noção espacial e equilíbrio	116
Figura 22 —	Ranking dos jogadores	119
Figura 23 —	(A, B) Participante realizando a tarefa e modelo de circuitos	121

Figura 24 — (A, B) Participante jogando *Island cycling* e tela de jogo *aerobic jogging*

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 —	Revisão sistemática com palavras-chaves em português	27
Quadro 2 —	Revisão sistemática com palavras-chave em inglês	27
Quadro 3 —	Resultado final da busca por meio das palavras-chave	27
Quadro 4 —	Resumo das publicações referentes à motricidade em crianças com TEA	28
Quadro 5 —	Indicadores de desenvolvimento de crianças de 0 à 6 meses	42
Quadro 6 —	Indicadores de desenvolvimento de crianças de 6 à 12 meses	43
Quadro 7 —	Indicadores de desenvolvimento de crianças de 18 à 24 meses	44
Quadro 8 —	Indicadores de desenvolvimento de crianças de 24 à 36 meses	45
Quadro 9 —	Classificação dos resultados da Escada de Desenvolvimento	90
Quadro 10 —	Conteúdo programático mês de fevereiro de 2021	108
Quadro 11 —	Conteúdo programático do mês de março de 2021	110
Quadro 12 —	Conteúdo programático do mês de abril de 2021	113
Quadro 13 —	Conteúdo programático do mês de maio de 2021	117
Quadro 14 —	Conteúdo programático do mês de junho de 2021	118
Quadro 15 —	Conteúdo programático dos meses de julho e agosto de 2021	120
Quadro 16 —	Conteúdo programático do mês de setembro de 2021	121
Quadro 17 —	Conteúdo programático do mês de outubro de 2021	124
Quadro 18 —	Conteúdo programático do mês de novembro de 2021	125
Quadro 19 —	Conteúdo programático do mês de dezembro de 2021 e janeiro de 2022	128
Quadro 20 —	Conteúdo programático do mês de fevereiro de 2022	129

LISTA DE SIGLAS

AMA	Associação de Amigos do Autista
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CID	Código Internacional de Doenças
CID-10	Classificação Estatística Internacional de Doenças
CID-11	Classificação Internacional de Doenças
CIF	Código Internacional de Funcionalidade e Incapacidade
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DSM-IV	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
EDM	Escala de Desenvolvimento Motor
ESPI	Emergência em Saúde Pública de importância Nacional
EXG	Exergames
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
M-CHAT	Lista de Verificação Modificada para Autismo em Crianças
OMS	Organização Mundial de Saúde
PPP	Projeto Político Pedagógico
QI	Quociente de inteligência
RV	Realidade Virtual
SARS – COV 2	Vírus da família dos coronavírus
SNC	Sistema Nervoso Central
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TOC	Transtorno Obsessivo Compulsivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONTEXTO DA PESQUISA	15
1.2	JUSTIFICATIVA	21
1.3	OBJETO DE ESTUDO	22
1.4	HIPÓTESES	22
1.5	OBJETIVOS	23
1.5.1	Objetivo geral	23
1.5.2	Objetivos específicos	23
1.6	ESTRUTURA DA TESE	23
2	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	25
2.1	TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA – TEA	29
2.1.1	Identificação do Autismo	38
2.1.2	Desenvolvimento Infantil – Comportamentos Esperados	39
3	MOTRICIDADE E PSICOMOTRICIDADE NO AUTISMO	47
3.1	AUTISMO E PSICOMOTRICIDADE	49
3.2	COMPROMETIMENTOS DO EQUILÍBRIO NO TEA	51
3.3	O PODER DA BRINCADEIRA NA REABILITAÇÃO	53
3.4	TREINAMENTOS COM NINTENDO WII FIT PLUS®	55
3.5	ESCALA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR (EDM)	58
4	REALIDADE VIRTUAL E AUTISMO	63
4.1	SOBRE A REALIDADE VIRTUAL	63
4.1.1	Dispositivos de Interação	65
4.1.2	Principais áreas de Aplicação	70
4.2	EXERGAMES PARA INCLUSÃO E MOTIVAÇÃO	75
5	METODOLOGIA DO ESTUDO	82
5.1	APRESENTAÇÃO DO MÉTODO	82
5.2	CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE DE TESTE	84
5.3	SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	85
5.4	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	87
5.4.1	Entrevista com os Pais	87
5.4.2	Observação Direta dos Estudos de Caso	88

5.4.3	Avaliação com Escala de Desenvolvimento Motor - EDM	89
5.5	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	91
5.6	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	91
5.7	GESTÃO DO CONSTRANGIMENTO	91
5.8	DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO	92
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	93
6.1	ENTREVISTAS	93
6.1.1	Lições aprendidas	106
6.2	OBSERVAÇÕES DIRETAS DOS ESTUDOS DE CASO	107
6.2.1	Lições aprendidas	132
6.3	RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES EDM	132
6.3.1	Lições Aprendidas	138
7	CONCLUSÕES	140
7.1	RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTURO	141
7.2	LIÇÕES APRENDIDAS	142
	REFERÊNCIAS	146
	APÊNDICE A — PROPOSTA DE PROJETO INVIABILIZADO PELA PANDEMIA DE COVID-19	174
	APÊNDICE B — TERMO DE LIVRE ESCLARECIMENTO – TCLE	183
	APÊNDICE C — ENTREVISTA COM OS PAIS	185
	APÊNDICE D — MODELO DE AVALIAÇÃO PSICOMOTORA DE ROSA NETO	186
	ANEXO A —TESTES MOTORES UTILIZADOS NA PESQUISA	190

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

Quando essa pesquisa teve início, o cenário nacional e mundial era muito diferente do que estamos vivenciando na atualidade. Não existia a pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), que ao infectar humanos causa uma doença chamada COVID-19. No início, a proposta de pesquisa era uma avaliação também para crianças do espectro autista com uso de realidade aumentada e comunicação alternativa, intitulada de: “Realidade aumentada e uso de comunicação alternativa para crianças com transtorno do espectro autista: uma avaliação a partir da Neurociência e Termografia por Infravermelho”. Tudo ocorreu bem, a proposta passou pela banca de qualificação no dia 23/08/2019, foi aprovada e pôde ser continuada de acordo com o que foi proposto.

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu o surto da doença como uma pandemia, os 26 Estados do país e o Distrito Federal passaram a adotar medidas para combater a proliferação do novo coronavírus. Aulas em escolas públicas de todo o Brasil foram suspensas, parques foram fechados e governadores fizeram recomendações para que comércio não abrissem as portas em algumas partes do país. Neste momento a presente pesquisa precisou ser interrompida, pois a instituição AMA - Associação de Amigos do Autista de Alagoas, onde estavam sendo realizadas as coletas, também precisou ser fechada por tempo indeterminado.

A pesquisadora já estava frequentando a instituição há alguns meses e realizando observações com fonoaudiólogas, tomando nota das necessidades, rotinas, dinâmicas de aprendizados, tendo um contato maior com as crianças que são assistidas pela instituição a fim de colher o máximo de informações para o desenvolvimento do projeto e estar o mais inserida possível no dia a dia das crianças. A fim de que as lições aprendidas nesta primeira fase da pesquisa possam ser disponibilizadas para todos, incluímos informações detalhadas desta fase anterior da pesquisa no Apêndice A.

A pandemia afetou a vida de todos, porém, de formas e intensidades diferentes. No caso das pessoas com deficiência, por exemplo, a luta constante por inclusão se deparou com diversas barreiras, principalmente em questões como atendimento de saúde, acesso ao trabalho e à educação. As famílias que em sua constituição têm como membros pessoas com deficiência viveram situações particulares. Para as pessoas com transtorno do espectro autista não foi diferente. Isto ocorreu principalmente em seu primeiro ano de 2020. Para compreender

como isso ocorreu é necessário entender o transtorno e as suas consequências. Atualmente entende-se que o autismo se apresenta de forma e intensidade distintas, por isso é chamado de Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Os Transtornos do Espectro do Autismo são transtornos complexos do neurodesenvolvimento, com manifestações clínicas desde a primeira infância (CLARKE *et al.*, 2016; HOANG; CYTRYNBAUM; SCHERER, 2017). Isto apresenta consequências nas áreas de sociabilização e comunicação e apresentação de comportamentos restritos e repetitivos (BAIO *et al.*, 2018). O transtorno do espectro autista (TEA) é uma manifestação neurológica que atinge a área do comportamento humano, em que são observadas as seguintes características: déficits na comunicação, interação social, comportamentos com padrões restritos estereotipados e movimentos repetidos (APA, 2013). Os sintomas no TEA podem variar e irá determinar o quanto de suporte cada indivíduo precisa.

É importante destacar o que a literatura sabe até o momento sobre as causas do TEA. Um estudo publicado pelo *Jama Psychiatry* em julho de 2019 confirmou que 97% a 99% dos casos de autismo têm causa genética, sendo 81% hereditários. Um estudo realizado por Bai D (2019), com 2 milhões de indivíduos de cinco países diferentes, sugere ainda que de 18% a 20% dos casos tem causa genética somática (não hereditária). Dentre o restante, aproximadamente 1% a 3%, devem ter causas ambientais, pela exposição de agentes intra uterinos, como drogas, infecções, trauma durante a gestação. Descobrir a causa do Autismo, sem dúvida, é uma peça importante na busca por saber mais sobre o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA).

Independente da causa, as pesquisas evidenciam as alterações do sistema nervoso central (SNC) em crianças com TEA, mais precisamente nas áreas cerebrais como hipocampo, amígdalas, corpo caloso, maturação do córtex cerebral frontal, e desenvolvimento irregular dos neurônios do sistema límbico (ZILBOVICIUS, 2006). Em decorrência dessas alterações no SNC, o desenvolvimento neuropsicomotor da criança com TEA é atípico, sendo evidenciados distúrbios do ritmo de desenvolvimento motor, com distúrbios do movimento em padrões estereotipados; distúrbios de relacionamento, com preferência ao isolamento, distúrbios da fala e da linguagem, com manifestações de ecolalia; distúrbio de percepção, indivíduos com a dificuldade ou incapacidade de perceber, discernir algo importante ou irrelevante (FERNANDES, 2008).

Segundo Kruger *et al.* (2019), as crianças com autismo podem ter diferentes graus de dificuldade nas habilidades motoras finas e grossas. No entanto, elas podem ser superadas, apesar de suas causas estarem associadas às diferenças neurológicas e dificuldades no

processamento sensorial no autismo. As dificuldades nas habilidades motoras grossas envolvem equilíbrio, consciência corporal e controle motor, como praticar esportes ou andar de bicicleta. As dificuldades nas habilidades motoras finas envolvem ações que demandam o uso dos pequenos músculos das mãos, como usar o lápis ou tocar um instrumento.

As dificuldades na coordenação motora no autismo podem ser tratadas, principalmente se detectadas precocemente. Quando um profissional avalia as dificuldades da criança no desenvolvimento das habilidades motoras, sempre por meio de Escaladas de desenvolvimento motor (EDM), um plano de tratamento é desenvolvido para atender às suas necessidades específicas. Segundo Negrini e Machado (2014), esse instrumento vem sendo utilizado em crianças com transtornos do desenvolvimento, dificuldades na aprendizagem e alterações neurológicas, mentais e sensoriais.

Na atualidade, um recurso tecnológico tem sido utilizado para auxiliar treinamento de habilidade motora, são os *Exergames* (EXS), jogos que utilizam os movimentos de diferentes segmentos corporais como forma de interação com ambientes virtuais, podendo contribuir não apenas para o aumento do gasto calórico, mas também para o aumento no repertório de movimentos do indivíduo, principalmente em fase de crescimento (LIBERMAN, 2016). São vários os interesses ao utilizar os *exergames*, por exemplo: manter ou melhorar a aptidão física, para perder peso, por diversão e interesse nos jogos, ou mesmo com o intuito de reabilitação (YANG, 2014).

Até o momento desta investigação não foi encontrado um número grande de pesquisas que avaliem a motricidade de crianças com TEA e o uso da realidade virtual (RV). No entanto, foram encontrados muitos estudos que fazem uso da escala de Rosa Neto para a avaliação de crianças pertencentes ao TEA. Inclusive, há um estudo de caso (PRESTES et al., 2009) em que um dos autores é o criador da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM)¹ utilizada neste trabalho. Outro fator determinante é que o investimento em abordagens lúdicas têm mostrado evidências de ser favorável em crianças com TEA (CHICON; SILVA; FONTES, 2014).

Pode-se confirmar que telas, aplicativos, *videogames* e atividades online, são atualmente quase que indispensáveis no cotidiano de qualquer pessoa e o uso de artefatos com tais características se intensificou durante a pandemia. Nasser (2019) afirma que as plataformas digitais oferecem um grande número de jogos digitais e acabam gerando um encantamento, principalmente em crianças, das mais várias idades. Esse fascínio pela

¹A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) é um instrumento elaborado por Rosa Neto (2002) com o objetivo de realizar uma avaliação psicomotora das crianças abrangendo um conjunto de provas muito diversificadas e de dificuldades graduadas com o intuito de mensurar o desenvolvimento motor das crianças.

tecnologia também é compartilhado pelas crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). A oferta de jogos voltados para o auxílio no desenvolvimento de crianças com TEA é imensa, porém, é importante destacar que nem todos os jogos são capazes de estimular o desenvolvimento de crianças autistas. Nasser (2019), explica que quando um determinado jogo é utilizado de forma errada, a criança pode perder a oportunidade de interação social e física.

Isso significa muito, pois uma das maiores dificuldades da criança autista é a interação com outras pessoas. Quando a criança é exposta demasiadamente a plataformas interativas, ela pode ficar imersa naquele universo, o que pode dificultar ainda mais a socialização. Mesmo sabendo que a tecnologia é um recurso amplo, cheio de possibilidades e capaz de abrir muitas portas para o desenvolvimento da criança, ela não deve ser o único elemento utilizado. Os ambientes computacionais podem viabilizar a construção do conhecimento e potencializar as habilidades cognitivas e sociais afetivas se usados como ferramenta para ampliar a comunicação, linguagem, autonomia e a interação entre os indivíduos (PASSERINO, 2005). Estudos mostram que crianças com TEA sentem-se atraídas por dispositivos tecnológicos (GOLDSMITH; LEBLANC, 2004) e que simples aplicações, como jogos, por exemplo, fazem com que elas se sintam seguras para deixar o isolamento (SOUZA, 2014). Há casos relatados de crianças com autismo que diminuíram seu isolamento social jogando o game Pokémon GO, um jogo de realidade virtual e aumentada (BBC BRASIL, 2016).

A realidade virtual (RV) consiste no uso de um sistema computacional para a interação com um ambiente artificial tridimensional (3D), no qual o usuário não está fisicamente inserido, mas que tem a sensação de estar. Suas aplicações simulam a realidade através do uso de dispositivos interativos bidirecionais, ou seja, enviam informações do sistema – *inputs*, e recebem *feedback* do usuário – *outputs*, que por sua vez tornam-se novos *inputs* para o sistema (REBELO *et al.*, 2010).

Estas modalidades sensoriais são visual, audição, tato, olfato (BURDEA; COIFFET, 2003), sendo o canal visual o mais utilizado nas aplicações em RV (KIRNER; SISCOOTTO, 2007). Outros conceitos também são muito importantes, como interação, presença, imersão e envolvimento e são fundamentais ao estudo da RV. Ainda é de suma importância a compreensão física e psicológica dos usuários nesses sistemas (FRANÇA; SOARES, 2015; SOARES *et al.*, 2013).

Para Craig e Sherman (2003), a realidade Virtual (RV) é um meio composto por simulações interativas em computadores que detectam a posição e as ações do usuário para

substituir ou aumentar a informação retornada a um ou mais sentidos, dando a sensação de estar imerso física ou mentalmente na simulação, em um ambiente ou mundo virtual. Para Cemim *et al.* (2021), a realidade virtual permite que o indivíduo tenha experiências ainda não vividas, recebendo estímulos físicos e também cognitivos.

Dentre os vários dispositivos, por exemplo, sistemas de captura de movimento e interfaces táteis, a RV oferece um ambiente de imersão com diferentes formas de interação entre o usuário e o sistema. A partir de suas características básicas - a imersão, a interação e o envolvimento foi possível pensar em sua utilização como meio de ampliação das formas mais diversas, como os seus diversos gêneros, as diversas formas de serem jogados, seus preconceitos, estereótipos, inclusão de pessoas com deficiências em tarefas diversas e estimulação da participação ativa dos jogadores.

Constantemente, o ser humano procura aperfeiçoar os artefatos que o auxiliam em seu dia-a-dia. A tecnologia tem avançado bastante e as possibilidades são diversas. Produtos novos estão surgindo, as necessidades são criadas e incorporadas no cotidiano das pessoas. Ao mesmo tempo, produtos antigos estão sendo atualizados e as novas formas de interação fazem parte dessas mudanças. Antes, para ligar uma televisão era necessário girar um botão, depois surgiram os controles remotos com botões de pressionar, possibilitando ligar, mudar canais e aumentar o volume a certa distância do aparelho. Atualmente, em alguns modelos de TV, podemos ligar o produto com um simples comando de voz, além disso, é possível interagir por meio de gestos para aumentar o volume, mudar de canal, entre outras funções (VITORINO *et al.*, 2016).

Dispositivos como *smartphones*, *tablets* e *videogames* interativos, que há pouco tempo não existiam, atualmente são essenciais, sendo utilizados para realizar tarefas domésticas, de trabalho, entretenimento e até reabilitação. O contexto teórico e metodológico da pesquisa mostra a relevância em cada uma das etapas que consiste no fato de que o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa é norteado pelo processo interpretativo, sendo este o seu fator preponderante. O objeto de estudo, entretanto, as hipóteses, questão de pesquisa e o referencial teórico-metodológico funcionam como bússola nos momentos de análise e interpretação dos dados, uma vez que conduzem a visão do pesquisador, orientando-o no amplo universo da interpretação, tornando o trabalho válido, relevante e exequível. O primeiro passo para tornar um trabalho executável é identificar e definir a tríade teórica da pesquisa com o objetivo de delimitar os pressupostos teóricos com maior segurança. A tríade teórica é formada pelos seguintes elementos: Transtorno do espectro autista, *Exergames* e Desenvolvimento motor.

Com a disseminação e grande uso dessas novas tecnologias, como a utilização de tela sensível ao toque e sensores de movimento, como já foram citados, muitas modificações estão sendo aplicadas aos produtos de consumo. Contudo, artefatos com diferentes funções e níveis de complexidades requerem o estudo da possibilidade da aplicação dessas novas formas de interação para identificar a maneira mais adequada para cada uso. Sabendo disso, é imprescindível entender as aplicações que estão sendo realizadas e responder uma série de perguntas. Esses questionamentos podem ser: Como ocorre a interação com essa nova tecnologia? Como essa tecnologia poderá beneficiar os usuários? Essa interação é realmente adequada? É possível aplicar mais de um tipo de interação? O usuário necessitará de instruções para o uso? (SAFFER, 2008; WIGDOR; WIXON, 2011). Além destas é possível acrescentar: estas novas formas de treinamento podem trazer algum tipo de desconforto ou comprometimento físico/psíquico para o usuário?

No estudo de Moraes (2018), contemplando a área da reabilitação física, ele demonstrou que a terapia através do *exergames* torna a reabilitação mais atrativa e divertida, mas ressalta a necessidade de mais estudos sobre o tema. Os games têm ganhado força não só no mercado como também na área da saúde, após o lançamento do videogame Nintendo Wii® Fit Plus® em dezembro de 2006. Conforme Silva (2017, p. 15), este videogame possui uma nova forma de jogar exigindo do jogador movimentar-se, envolvendo uma gama de movimentos corporais amplos. A partir deste lançamento, a discussão sobre jogos eletrônicos e saúde tornou-se crescente trazendo à tona a sua utilização por parte dos promotores de saúde. A estratégia da inclusão dos games na fisioterapia modifica a forma de atendimento aos pacientes e, apesar de suas limitações (comum a todos os instrumentos), o fator emocional e motivacional é incontestável (SANTOS, 2020, p. 12).

É importante citar que o ramo do setor de entretenimento que mais cresce no mundo são os jogos eletrônicos. No dia 11 de agosto de 2021 houve a redução das alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidentes sobre jogos eletrônicos e acessórios. Este é um decreto publicado pelo Governo Federal para incentivar o desenvolvimento do segmento no país. Os games estão ganhando espaço na saúde. Cabe aos profissionais utilizá-los com responsabilidade e nós pesquisadores mostrar o quanto eles podem fazer bem a quem deles fizer uso. A disseminação e grande uso dessas novas tecnologias, como a utilização de tela sensível ao toque e sensores de movimento, como foram citados, está causando modificações em muitos produtos de consumo. Contudo, alguns artefatos com diferentes funções e níveis de complexidade, necessitam um maior estudo sobre a possibilidade da aplicação dessas novas formas de interação para melhorar o seu uso.

A partir disso, a discussão sobre jogos eletrônicos e saúde tornou-se crescente trazendo à tona a sua utilização por parte dos promotores de saúde. A estratégia da inclusão dos games na fisioterapia modifica a forma de atendimento aos pacientes e, apesar de suas limitações (comum a todos os instrumentos), o fator emocional e motivacional é incontestável (SANTOS, 2020, p. 12). Os games estão ganhando espaço na saúde, isso já é um fato.

Portanto, sabendo da importância que tem o desenvolvimento motor para crianças e como a realidade virtual, por meio dos *exergames*, tem influências positivas para um melhor desenvolvimento motor, surgiu a problemática: quais modificações se observam no desenvolvimento motor de um grupo de crianças que receberam duas sessões semanais de fisioterapia com uso de *exergames*, no modo de realidade virtual não imersiva, em um período de 12 meses? Por se tratar de um estudo com seres humanos, visando assegurar a validade acadêmica da pesquisa e proteger todos os participantes, o projeto foi submetido a análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A pesquisa só foi iniciada após sua aprovação no CAAE sob nº: 50916921.6.000 5208.

1.2 JUSTIFICATIVA

O comportamento humano é um dos desafios mais complexos da ciência, pois cada ser humano possui organismo único, com suas particularidades, experiências, repertório de vida e sua interação com a sociedade no qual está inserido. O autismo é uma condição caracterizada pelo desenvolvimento acentuadamente anormal e prejudicado nas interações sociais, nas modalidades de comunicação e no comportamento (*American Psychiatric Association APA*, 2013). Desta forma, a atual pesquisa pode adaptar estudos relacionados a este tema e, consequentemente, contribuir para a documentação histórica e científica acerca da realidade virtual e do uso de tecnologias emergentes na reabilitação.

A partir do ponto de vista da relevância acadêmica, esta pesquisa se justifica também por propiciar publicações científicas que resultarão em um aumento das reflexões e considerações acerca do tema abordado. O uso da Realidade Virtual tem atraído interesse de vários profissionais ligados à ergonomia, por exemplo, porque permitem uma infinidade de possibilidades de análises e testes. Segundo French (2016), este fato se torna de fácil compreensão, pois os sistemas virtuais permitem efetuar várias análises como testes de biomecânica para o alcance e o acesso, reconfigurações de postos de trabalho, verificação de funcionamento de sistemas, procedimentos de emergência e treinamento para tarefas industriais e comerciais.

Como a reabilitação desses pacientes é feita em longo prazo, é importante a diversificação do tratamento para não desestimular o paciente. O Nintendo Wii® pode ser mais um recurso terapêutico dentro do processo de reabilitação, servindo como uma terapia complementar, ou seja, auxiliando a fisioterapia convencional do paciente, de uma forma recreativa. Sendo assim, no que compete à área do design, saúde e tecnologia, é um tema relevante, pois os produtos que apresentem a possibilidade de melhor qualidade de vida para os indivíduos com autismo tornam-se cada vez mais necessários.

É preciso ampliar o olhar da problemática do autismo para além dos sintomas da criança. Essa atitude é imprescindível para um avanço nas pesquisas acerca desse tema. Dessa maneira, estes apontamentos corroboram os principais elementos justificadores de defesa dessa pesquisa, sobretudo por seus aspectos mais relevantes que é o baixíssimo número de publicações sobre o tema trabalhado aqui, evidenciando o ineditismo, originalidade e importância do estudo, como fatores primordiais no desenvolvimento de uma tese de doutorado.

1.3 OBJETO DE ESTUDO

Esse estudo pretende investigar a reabilitação da criança pertencente ao espectro autista com o auxílio da realidade virtual por meio do vídeo game *Nintendo Wii®*.

1.4 HIPÓTESES

Este projeto de pesquisa propõe duas hipóteses, a saber:

Hipótese 1) Confirmar-se há melhoria expressiva no desenvolvimento motor do paciente pertencente ao TEA após o emprego da fisioterapia com *Nintendo Wii Fit Plus®* durante o período de 12 meses.

Hipótese 2) Confirmar se a satisfação e o engajamento gerados pelo uso do *videogame* se manteve durante os 12 meses de experimento e potencializam os resultados no tratamento fisioterapêutico.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo geral: avaliar o efeito de intervenções com *exergames* no perfil psicomotor de crianças do Espectro Autista durante o período de 12 meses.

1.5.2 Objetivos específicos

- Verificar quais aspectos motores tiveram maior e menor influência no desenvolvimento dos participantes.
- Levantar dados quanto à qualidade do tratamento oferecido e à satisfação proporcionada pelo uso de videogames na reabilitação;
- Avaliar o controle motor após o treinamento com *Exergames*.

1.6 ESTRUTURA DA TESE

Essa tese segue todos os padrões e normas exigidos pelo Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (PPG Design/UFPE). A estrutura dessa pesquisa está dividida em quatro partes, detalhadas no infográfico (Figura 1).

- Parte I: Fundamentação teórica.
- Parte II: Revisão sistemática de literatura e fundamentação teórica.
- Parte III: Materiais e Método.
- Parte IV: Conclusões, recomendações para futuras pesquisas e lições aprendidas.

Os tópicos acima mostram como foi definida a estrutura geral da tese. A partir disso, será possível compreender as etapas da pesquisa, a organização da coleta de dados e resultados. O próximo capítulo corresponde ao referencial teórico e o estado da arte. Tem por finalidade conceituar a temática da pesquisa elucidando a importância dos tópicos abordados.

Figura 1 — Infográfico da estrutura da tese



Fonte: A autora (2023).

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Sabendo que a pesquisa é um trabalho longo, com abordagem de temas complexos e muito discutidos no meio acadêmico, é esperado encontrar uma grande quantidade de dados. Para que as informações fossem coletadas de forma organizada com trabalhos atuais e específicos, realizou-se revisão sistemática de literatura com uma estratégia de busca que foi dividida em etapas. Para uma visualização mais rápida e detalhada das etapas, foi elaborado um infográfico, conforme (Figura 2).

Como primeira estratégia para a realização da Revisão Sistemática de Literatura, foi realizada a busca por meio das palavras chave: autismo, motricidade, *exergames* e realidade virtual, em português (Quadro 1) e inglês (Quadro 2), com diversas combinações. A facilidade de acesso foi o fator determinante para escolha das bases de dados, as escolhidas foram: *Scielo*, *Google Acadêmico*, *Medline*, *Lilacs*. Como critérios de inclusão: Estudos publicados no período de 2015 a 2021. Foram excluídos resumos, artigos com equívocos metodológicos como por exemplo a pretensão de querer resolver um problema que não foi provada a necessidade de intervenção, e trabalhos que não contivessem ano de publicação. Após as buscas, foram encontrados alguns artigos em português e inglês que investigavam a relação da psicomotricidade e a criança autista. O número de artigos é considerável, quando aglutinadas todas as bases de dados. Porém, quando submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, esse número foi reduzido drasticamente.

Em quase todos os trabalhos encontrados os pesquisadores usaram escalas de avaliação de desenvolvimento motor para traçar o perfil dos participantes, mas não foram encontrados trabalhos que usassem escala de desenvolvimento motor em conjunto com a intervenção com *exergames* e acompanhamento durante um período de tempo superior a três meses. Foram encontradas sete publicações (Quadro 3) que apresentavam metodologia, temática e objetivos voltados para contribuições da Psicomotricidade como uma técnica de fortalecimento do desenvolvimento psicomotor em crianças com autismo.

Figura 2 — Etapas de estratégia de busca para revisão sistemática de literatura



Fonte: A autora (2023).

Outro fator que chamou muita atenção durante as buscas foram às diversas nomenclaturas utilizadas, tais como: wiiterapia, gameterapia e game intervenção. Os *games* costumam ser chamados pelo termo *exergame* (EXG), que é a união das palavras *exercise* (exercício) e *games* (jogos).

Quadro 1 — Revisão sistemática com palavras-chaves em português

BASES	Autismo	E	Motricidade	E	Exergames	E	Realidade Virtual
Scielo	643		0		0		0
MEDline	24.687		02		0		0
Google acadêmico	18.000		4.380		3		0
Lilacs	1.452		1		0		0
RESULTADO	44.882		4.382		3		0

Fonte: A autora (2023).

Quadro 2 — Revisão sistemática com palavras-chave em inglês

BASES	Autism	and	Motricity	and	Exergames	and	Virtual Reality
Scielo	850		0		0		0
MEDline	62.773		0		0		0
Google acadêmico	1.650		489		0		0
Lilacs	1.546		0		0		0
RESULTADO	66.819		489		0		0

Fonte: A autora (2023).

Quadro 3 — Resultado final da busca por meio das palavras-chave

BASES	Nº
Scielo	5
MEDline	1
Google acadêmico	1

Lilacs	0
RESULTADO	7

Fonte: A autora (2023).

Os artigos encontrados comprovaram a aplicabilidade dos *Exergames* (EXG) em programas de reabilitação e promoção da saúde como aulas de educação física (ANDERSON; ANNETT e BISCHOF, 2010); garantia legal da inclusão de pessoas com deficiência nas escolas regulares, os EXG se configuram como uma possível estratégia de auxílio aos professores (DEUTSCH *et al.*, 2008; NITZ *et al.*, 2010); e a reabilitação de pessoas com paralisia cerebral (REIS e CAVICHIOLLI, 2008; SILVA e TORRES, 2009).

No Quadro 4 abaixo, apresenta-se a distribuição em relação ao ano, autores e as suas principais contribuições e resultados da motricidade em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Esses documentos serviram para um melhor entendimento do estado da arte e como será a escolha da Escala de desenvolvimento motor a ser utilizada e qual a mais eficiente para cada caso.

Quadro 4 — Resumo das publicações referentes à motricidade em crianças com TEA

TRABALHOS	AUTORES ANO	TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
Psicomotricidade aquática com crianças autistas.	SOUZA, D.C. <i>et al.</i> , 2017.	Qualitativo	Teve melhora na resistência e padrão motor da criança.
A prática esportiva como instrumento de inclusão.	TELES, P.S.; CRUZ, C.L.P., 2018.	Qualitativo	
Percepção dos Cuidadores de Crianças com Transtorno do Espectro Autista sobre atuação da Fisioterapia.	ANJOS, C.C, <i>et al.</i> , 2018.	Qualitativo	Promoveu benefícios na função motora, estimulando o desenvolvimento, equilíbrio e coordenação da criança.

Perfil Psicomotor de Crianças com Transtorno do Espectro Autista em Maceió/AL.	ANJOS C.C. <i>et al.</i> , 2017.	Qualitativo	Resultou-se que a Fisioterapia através dos princípios da psicomotricidade teve fundamento no padrão motor e sensitivo melhorando a qualidade de vida.
Metodologia de ensino dos <i>exergames</i> para pessoas com deficiência.	BANDEIRA, F. <i>et al.</i> , 2022.	Qualitativo	Quanto mais simples as regras do jogo, mais facilmente é entendido pelas crianças. E eles conseguem realizar os movimentos de forma correta.
Gamepad: utilizando <i>exergames</i> para inclusão e promoção da saúde de pessoas com deficiência.	VAGHETTI, F. <i>et al.</i> , 2019.	Qualitativo	O objetivo era fazer com que pais e professores tivessem contato com essa tecnologia para possibilitar nova percepção acerca das possibilidades de intervenções por esse novo meio.
O efeito da realidade virtual nos aspectos psicomotores de indivíduos com transtorno do espectro autista: estudo de caso.	OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2020.	Qualitativo	A intervenção proporcionou melhora nas capacidades como coordenação motora, deslocamento e descarga de peso.

Fonte: A autora (2023).

Os EXG apresentam novos desafios e discussões, incorporando o ato de “mover-se para jogar”, contrariando o conceito do sedentarismo e da inatividade do jogador. Durante a pesquisa foi encontrado um número significativo de estudos na área da educação física com utilização de EXG, no entanto, cabe explicitar, que tais estudos são antigos e não tinham participantes autistas em suas amostras.

Mais pesquisas devem ser realizadas para obter dados significativos. Estudos mais aprofundados, por períodos maiores de tempo, são imprescindíveis para fornecer evidência da alta qualidade deste tratamento para o efeito específico de terapia mediada pela realidade virtual em indivíduos com TEA.

2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA – TEA

A palavra “autismo” deriva do grego “autos” significando “voltar para si mesmo”

(SILVA; GAIATO; REVELES, 2012). Este termo foi utilizado pela primeira vez em 1911 pelo psiquiatra suíço Eugen Bleuler, ao descrever a esquizofrenia infantil, tendo como principal sintoma a dissociação em crianças que estavam fora da realidade e vivendo uma predominância relativa ou absoluta de suas vidas interiores.

Em 1943 foi com Leo Kanner, psiquiatra austríaco, por meio de um estudo com 11 crianças, quem descreveu clinicamente o autismo nomeando de “autismo infantil precoce”, em seu artigo intitulado "Autistic Disturbance of Affective Contact" (Os distúrbios autísticos do contato afetivo) (AJURIAGUERRA, 1986; AMY, 2001). Kanner descreveu em seu artigo que a solidão autística é a incapacidade que estas crianças possuem, desde o começo de suas vidas, para se relacionar com as pessoas e situações.

O autor descreve ainda sobre os comportamentos repetitivos, os quais sons e movimentos da criança são tão persistentes como são suas emissões verbais. Sua conduta rege-se por um desejo ansiosamente obsessivo de manter a invariância (CAMARGOS JR., 2015, p.11). Ou seja, movimentos sem funções específicas, que podem aparecer em momentos aleatórios, sem uma justificativa, mas que podem assumir ainda um papel de regulação sensorial.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por déficits na comunicação e interação social e em padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Os sintomas estão presentes no período do desenvolvimento, entre 12 e 24 meses, podendo aparecer antes mesmo dos 12 meses conforme a gravidade, ou após os 24 meses se os sintomas forem mais sutis (APA, 2014). Desta forma, o autismo foi relacionado como um déficit cognitivo, considerando-o não como uma psicose e sim um distúrbio do desenvolvimento. A partir dessa possibilidade, também se considerou o autismo um transtorno global do desenvolvimento com início antes dos três anos de idade, alterações no meio social, na comunicação verbal e não verbal, padrões repetitivos e estereotipados de comportamentos, atividades e interesses (ASSUMPÇÃO JR.; KUCZYNSKI, 2011).

Sobre a incidência de casos no Brasil, é importante ressaltar que até a data da conclusão deste trabalho, não há nenhum dado oficial ou levantamento da quantidade de pessoas com autismo no país. Inclusive, a inclusão de dados relacionados ao autismo do próximo censo do IBGE foi sancionada pela Lei 13.861/19 e postergada em virtude da pandemia. No entanto, segundo Maenner *et al.* (2020), o dado mais seguro é o do *Center of Diseases Control* (CDC/USA) (Centro de Controle e Prevenção de Doenças), cujo último levantamento foi publicado em Março de 2020, que afirma a incidência entre 1 a cada 54 pessoas. Se levarmos em conta essa proporção (1/54), e que há no Brasil cerca de 214 milhões

de habitantes, haveria então quase 4 milhões de pessoas com autismo no Brasil.

Sobre a incidência do autismo nos Estados Unidos, o *Center of Diseases Control* (CDC) afirma que 1:59 crianças em idade escolar são diagnosticadas com TEA, sendo considerado um transtorno do neurodesenvolvimento com alta prevalência (BAIO *et al.*, 2018). A seguir, na figura 4 é possível observar o dado mais recente, atualizado no mês que se deu a finalização desse trabalho, dos dados sobre a incidência e prevalência do TEA nos Estados Unidos da América. O estudo publicado na *Jama Pediatrics*, realizado com 12.554 pessoas e dados de 2019 e 2020, revelou um número de prevalência de autismo nos Estados Unidos de 1 autista a cada 30 crianças e adolescentes entre 3 e 17 anos naquele país.

Figura 3 — Dados sobre suposta prevalência e incidência do TEA



Fonte: Paiva Jr. (2022).

Constata-se que parte desse aumento da prevalência é um reflexo da evolução de testes, diagnósticos e de rastreamento sensíveis, específicos e validados, sendo que o diagnóstico oportuno do TEA e o início rápido do tratamento são determinantes no prognóstico (DIAS, *et al.*, 2021). Infelizmente, no Brasil, como ainda não temos dados epidemiológicos sobre o TEA, estima-se que haja entre 2 a 4 milhões de brasileiros com o TEA.

É muito comum ouvir questionamentos do tipo: Existem tipos de autismo? Podemos dizer que existem várias formas de manifestação do transtorno. Entretanto, talvez o termo “tipos de autismo” não seja exatamente a melhor forma de descrever a diversidade do

espectro. O transtorno do espectro do autismo (TEA) passou a constar na nova Classificação Internacional de Doenças, a CID-11 trata-se de um manual de referência mundial, elaborado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que contém classificações de doenças e termos afins sobre a saúde.

Antes da atualização da CID-11, dividia-se em dois grupos, o primeiro grupo era destinados aos Transtornos do Espectro do Autismo (TEA), que incluíam o autismo infantil, a síndrome de Asperger e o transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação; e o segundo grupo remetia às outras síndromes, incluindo a síndrome de Rett e o transtorno desintegrativo da infância.

Logo, o TEA inclui o autismo infantil, sendo este caracterizado por um desenvolvimento anormal ou alterado, manifestado antes da idade de três anos, e que apresenta uma perturbação característica do funcionamento em interações sociais, comunicação, comportamento focalizado e repetitivo. Além disso, o transtorno acompanha comumente outras manifestações inespecíficas, por exemplo, fobias, perturbações de sono ou da alimentação, crises de birra ou agressividade, por exemplo.

Até o ano de 2021, a Síndrome de Asperger era um dos nomes oficiais para distúrbios do espectro autista, porém foi alterado e não se usa mais. A síndrome de Asperger é agora conhecida apenas como Transtorno do Espectro Autista. Essa síndrome era caracterizada por uma alteração qualitativa das interações sociais recíprocas, semelhante à observada no autismo, com um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Entretanto, esta síndrome se diferenciava do autismo pelo fato de que não se acompanha de um retardo ou de uma deficiência de linguagem ou do desenvolvimento cognitivo. Porém, essa designação caiu em desuso nos diagnósticos a partir de 01 de janeiro de 2022, quando entrou em vigor a CID-11.

Todas as vezes que a CID é atualizada é necessário que os pais e responsáveis atualizem os laudos. Por exemplo, se antes a criança tinha em seu laudo Síndrome de Asperger, o relatório será atualizado para TEA de acordo com as especificidades da criança, caso tenha ou não deficiência intelectual, se a sua linguagem é ou não prejudicada, mas tudo de acordo com a CID 11. Logo, termos como alto funcionamento, baixo funcionamento e Asperger, são prejudiciais e desatualizados.

A versão utilizada da CID atualmente é a décima primeira (CID-11). No ano de 2019 foi apresentado na Assembleia Geral de Saúde e entrou em vigor em 2022, tendo assim houve um tempo de estudo e adaptação para esta nova proposta. Esta versão está disponível na base eletrônica (WHO, 2022) e fornece uma linguagem comum que permite aos profissionais de

saúde compartilhar informações de saúde em nível global. Podendo ser facilmente usada em computador e *smartphone*, esta novidade de acessibilidade foi inserida a fim de facilitar a consulta e permitir que a coleta de dados seja ampliada.

Várias mudanças desta nova versão da CID foram realizadas. Dentre elas, a implementação de um capítulo sobre medicina tradicional e uma sessão sobre distúrbios dos jogos eletrônicos inserida à seção de transtornos que podem causar dependência. Na seção do Autismo, a CID-11 houve mudança total nas classificações, codificados agora dentro do grupo Transtorno do Espectro do Autismo (6A02) e subdividindo no seguinte modo:

- Transtorno do Espectro do Autismo sem deficiência intelectual (DI) e com comprometimento leve ou ausente da linguagem funcional (6A02.0);
- Transtorno do Espectro do Autismo com deficiência intelectual (DI) e com comprometimento leve ou ausente da linguagem funcional (6A02.1);
- Transtorno do Espectro do Autismo sem deficiência intelectual (DI) e com linguagem funcional prejudicada (6A02.2);
- Transtorno do Espectro do Autismo com deficiência intelectual (DI) e com linguagem funcional prejudicada (6A02.3);
- Transtorno do Espectro do Autismo sem deficiência intelectual (DI) e com ausência de linguagem funcional (6A02.4);
- Transtorno do Espectro do Autismo com deficiência intelectual (DI) e com ausência de linguagem funcional (6A02.5);
- Outro Transtorno do Espectro do Autismo especificado (6A02.Y) e
- Transtorno do Espectro do Autismo, não especificado (6A02.Z).

As subdivisões passaram a ser relacionadas aos prejuízos na linguagem e a deficiência intelectual. O objetivo é facilitar o diagnóstico e simplificar a codificação no serviço de saúde (OMS, 2021).

Contudo, as características essenciais que definem as pessoas com TEA são os danos persistentes na comunicação social recíproca e na interação social, padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Estas condições estão presentes desde o início da infância e limitam e/ou dificultam o funcionamento diário das pessoas com TEA (American Psychiatric Association - APA, 2022). Então, torna-se ainda mais importante estudar e desenvolver métodos para estimular a comunicação e a interação social precocemente para que, após o diagnóstico, saiba-se qual a intervenção mais apropriada.

Uma dúvida recorrentemente relatada entre pessoas que suspeitam de um caso de autismo na família é qual especialista procurar. Diagnosticar corretamente o TEA é algo

complexo, já que o transtorno não tem uma “identidade única” definida. Não existe um sinal físico, seja no formato do rosto ou na pele, que diferencia quem tem a condição de quem não tem. Atualmente, não há exame laboratorial ou de imagem que confirme o distúrbio. O diagnóstico do espectro autista é apenas clínico.

Isso significa que, para certificar se uma pessoa é autista, é preciso observar o comportamento do paciente e analisar informações coletadas com as pessoas que convivem com ele, com o auxílio de questionários protocolados, como a escala M-CHAT (*Modified Checklist for Autism in Toddlers*), em livre tradução: Lista de verificação modificada para autismo em crianças. Trata-se de um instrumento de identificação precoce do TEA recomendado pela Sociedade Brasileira de Pediatria. Todo este processo é delicado, é necessário ser realizado por profissionais capacitados. Outra coisa importante, o tipo de profissional vai variar de acordo com a idade da pessoa a ser avaliada.

Como muitos dos casos de autismo são identificados na infância, as primeiras suspeitas costumam ser levantadas pelo pediatra nas consultas de rotina. Outro grupo importante neste momento são os professores, pois a convivência diária na escola permite observar de perto o desenvolvimento e notar se há traços fora do comportamento típico esperado.

O diagnóstico precoce do TEA é de extrema relevância para um tratamento e desenvolvimento satisfatório, principalmente quando efetuado nos primeiros sinais apresentados pelas crianças. A análise precoce, consequentemente, garante o início do tratamento mais rápido, pois é a partir do diagnóstico que uma avaliação aprofundada sobre as características intrínsecas do indivíduo ocorre, das quais analisam os tratamentos que melhor se adequam ao perfil da pessoa com TEA. O Ministério da Saúde confirma que os resultados positivos analisados em resposta às terapias aplicadas nas crianças com TEA são mais significativos quando precocemente instituídos (BRASIL, 2014).

Segundo o relatório do Center of Diseases Control (CDC/USA) dos Estados Unidos, apenas 42% das crianças recebem uma avaliação até os três anos de idade (GIANNINI, 2018). Segundo Onzi e Gomes (2015), a identificação precoce do diagnóstico e intervenções aplicadas nas crianças com TEA podem determinar um prognóstico que incluirá maior rapidez na aquisição da linguagem, facilidade nos diferentes processos adaptativos e no desenvolvimento da interação social.

Logo, as manifestações mais acentuadas ocorrem por volta dos 4 anos de idade perante as observações dos familiares, sendo o encaminhamento para averiguação do quadro definitivo um pouco longo, por se tratar de um transtorno que engloba vários indicadores

comportamentais, graus de incidência e características específicas de cada indivíduo. Segundo o manual DSM, o TEA é classificado de acordo com os níveis de suporte que esse indivíduo precisa. Para isso, mede-se a quantidade de apoio que cada indivíduo necessita, considerando as suas dificuldades em áreas como comunicação e comportamento, como mostra a figura 5.

Figura 4 — Dados sobre o nível de apoio no Autismo



Fonte: American Psychiatric Association, DSM-5 (2020).

Importante reforçar que a pessoa com TEA, em seus mais diferentes níveis de suporte, pode precisar das mesmas intervenções, embora aquelas dos níveis dois e três necessitem muito mais que quem está na categoria um. Por isso é tão importante consultar um especialista.

Também é importante falar sobre as comorbidades do autismo. Galeti (2020) define

comorbidade como um termo que é utilizado quando duas ou mais condições médicas são encontradas juntas, ou seja, são patologias ocorrendo ao mesmo tempo. Como os autistas apresentam comorbidades neuropsiquiátricas com mais frequência, quase sempre o TEA está associado a patologias. Lecavalier *et al.* (2019) detalham que dentre as mais comuns que podem se manifestar em uma pessoa autista estão: transtornos de ansiedade, epilepsia, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), convulsões, distúrbio do sono e gastrointestinais e o transtorno desafiador de oposição (TOD), entre outras. Uma pesquisa com 658 crianças autistas descobriu que 59% tinham QI=70. As taxas de transtornos concomitantes entre os estudos foram: TDAH 81%, TOD 46%, Transtorno de ansiedade 42% e qualquer transtorno de humor 8%. Cumpre notar que neste grupo os indivíduos tinham dois ou mais transtornos psiquiátricos identificados em 66% da amostra.

Até há pouco tempo não se sabia muito sobre a possibilidade de pessoas autistas terem, também, um Transtorno de Personalidade (TP). Todos que lidam com o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) costumam verificar que cada autista é diferente um do outro. Na verdade, todos os autistas possuem uma personalidade, o que torna possível que uma porcentagem deles tenha um transtorno de personalidade (TP) ao mesmo tempo em que é autista (KWANT, 2022).

Sempre que comorbidades estão associadas ao autismo, é um desafio extra para a família, mesmo existindo tratamento e controle. Esses problemas, em alguns casos, podem prejudicar ainda mais a qualidade de vida da pessoa autista, já que se trata de condições que afetam a parte física tanto quanto a mental. A ansiedade e hiperatividade são as comorbidades mais comuns no espectro, isso porque a maioria delas representa síndromes genéticas. De fato, o possível envolvimento de fatores genéticos na etiologia do TEA é reconhecido há muito tempo (MUHLE; TRENTACOSTE; RAPIN, 2004). Um trabalho recente, com corte populacional realizado na Suécia, mostrou taxas de herdabilidade de TEA de 52,4% (GAUGLER *et al.*, 2014).

Isto significa que os primeiros estudos de genes candidatos foram embasados em pacientes com síndromes genéticas que apresentavam sinais de TEA em uma frequência maior do que o esperado na população. É importante destacar que a pessoa com transtorno do espectro autista é considerada pessoa com deficiência para todos os efeitos legais, a partir da Lei 12.764 de 27 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2015). Conceitualmente, e de modo bem amplo, ser uma pessoa com deficiência significa possuir uma limitação no desempenho de uma determinada atividade que se apresenta tanto do ponto de vista físico, visual, motor ou mental. Deficiências múltiplas é a denominação utilizada para definir pessoas que possuem

duas ou mais deficiências primárias (mental, visual, auditiva, física) com comprometimentos que trazem prejuízo no seu desenvolvimento global e na capacidade adaptativa.

As comorbidades tiveram um papel muito impactante no decorrer da pesquisa, pois, estas deixaram as crianças mais expostas ao risco de contaminação durante a pandemia mundial causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e consequentemente desenvolver o quadro grave da doença. Por esse motivo a coleta de dados desta pesquisa foi interrompida diversas vezes, até que a vacinação estivesse avançada. Outro fator de impacto foi o fato da principal forma da transmissão da COVID-19 ocorrer através de gotículas respiratórias emitidas por pacientes infectados e por contato direto com os mesmos.

Dessa forma, durante o período de disseminação da pandemia, foram necessárias diversas medidas de restrição para evitar a circulação viral, incluindo o isolamento social, o uso de máscaras, cuidados de higiene e a alteração no funcionamento de diversos estabelecimentos, medidas essas que mudaram o cotidiano de muitas pessoas (AMORIM *et al.*, 2020; CASAGRANDE *et al.*, 2020; JIN *et al.*, 2020). Mesmo sabendo que as medidas eram absolutamente necessárias e positivas para o controle da doença, a mudança brusca de rotina que a pandemia causou na vida e no trabalho das pessoas trouxe impactos também para a saúde mental.

Pacientes portadores de doenças psiquiátricas foram especialmente afetados por esse contexto e, dentro desse grupo, crianças com TEA se mostraram vulneráveis às mudanças de rotina e medidas de distanciamento que a pandemia exigiu (COX *et al.*, 2020). Desde o início da pandemia, crianças com TEA foram particularmente afetadas pelas medidas de contenção da COVID-19, visto que necessitam de acompanhamento multidisciplinar de forma integral e constante. A necessidade do cuidado longitudinal justifica-se pela presença de níveis de ansiedade elevados, pela necessidade de rotinas estruturadas e pelas dificuldades de socialização características desses pacientes (KHOR *et al.*, 2014).

Para as pessoas com TEA hoje os desafios ainda são grandes e, em sua maioria, complexos. Destacam-se a dificuldade de compreender o que sente e pensa, suas preferências e seus desejos; a maneira como elaborar o que ocorre à sua volta. A partir disso, é necessário encontrar formas de fazer com que eles participem ativamente de práticas de desenvolvimento infantil que lhe permitam inserir-se na dinâmica das relações com os colegas e com os adultos e se apropriar dos conhecimentos e vivências necessárias para um desenvolvimento adequado.

2.1.1 Identificação do Autismo

A partir da compreensão das principais particularidades do autismo, é de suma importância falar sobre como acontece as avaliações quando identificados os primeiros sinais. Existem muitos questionários e instrumentos que têm como base os principais sintomas do TEA (GAIATO, 2019, p. 27). Quando os sintomas se manifestam de forma mais acentuada, são mais facilmente diagnosticados e direcionados. Mas muitas das pessoas apresentam apenas alguns traços, o que torna a avaliação complexa e que, por vezes, profissionais chegam em diagnóstico controverso.

Pesquisas mais antigas e as mais recentes, mostram que os primeiros sintomas no desenvolvimento tendem a ser percebidos pelos pais durante os dois primeiros anos de vida (CHAKRABARTI, 2009; CHAWARSKA *et al.*, 2007; COONROD; STONE, 2004; D E GIACOMO e FOMBONNE, 1998). Porém, alguns pais muitas vezes acham que a criança que imita, olha nos olhos e brinca, por exemplo, não podem estar no espectro. Mas algumas crianças com autismo fazem tudo isso. O fato é que elas fazem menos ou em números e qualidade menores do que seus semelhantes na mesma idade (GAIATO, 2019 p. 27). Por isso que a investigação deve ser aprofundada. É comum conhecer crianças que atingiram todos os marcos do desenvolvimento quando bebês e que mesmo assim, fazem parte do espectro.

Chakrabarti (2019) chama atenção com relação à natureza dos primeiros sintomas observados pelos pais, o atraso no desenvolvimento da comunicação e da linguagem é o sintoma relatado com maior frequência. Por outro lado, pesquisas demonstram que os comprometimentos no desenvolvimento social são os primeiros sintomas a emergirem, embora reconhecidos apenas por uma pequena parcela dos pais (JOHNSON, 2018; WERNER *et al.*, 2015). Contudo, ressalta-se que os estudos retrospectivos raramente especificam quais aspectos das áreas comprometidas pelo transtorno os pais são capazes de identificar. Preocupações iniciais relativas a aspectos da brincadeira, do desenvolvimento motor, da alimentação e do sono também foram reportadas por cuidadores de crianças com TEA (DALEY, 2004; WERNER; DAWSON, 2005).

A escala *Modified Checklist for Autism in Toddlers* (M-CHAT) é um instrumento de rastreamento precoce de autismo, que visa identificar indícios desse transtorno em crianças entre 18 e 24 meses. Trata-se de uma escala de rastreamento que pode ser utilizada por médicos durante visitas pediátricas. Através desta escala é possível identificar precocemente traços de autismo em crianças. Deve ser preenchida por pais ou cuidadores da criança. É auto-aplicável e simples, e apresenta alta sensibilidade e especificidade. Foi desenvolvida no

idioma inglês e ainda não está disponível uma versão em português.

Na literatura não existe consenso quanto à técnica de tradução das escalas internacionais, sendo a adaptação transcultural uma das formas possíveis. Hoje já existem publicações, como a de Mariano (2018) cujo objetivo do estudo foi realizar a tradução do inglês para o português do Brasil respeitando a equivalência transcultural, para ajudar no diagnóstico precoce do autismo.

Como o autismo inicia-se nos primeiros anos de vida, em apenas alguns casos os sintomas são aparentes logo após o nascimento. Na maioria dos casos o transtorno apenas é identificado após o primeiro ano de vida, período no qual há maior exigência da comunicação, nas relações sociais, no manuseio de objetos. O diagnóstico precoce evita uma série de problemas para a criança. Normalmente o atraso no desenvolvimento motor e a regressão de habilidades já desenvolvidas sinalizam o aparecimento do transtorno, assim como apresentar dificuldade na relação com sons, ruídos e vozes em dado ambiente.

Características importantes devem ser levadas em consideração. Em muitos casos, a criança não apresenta sorriso social, apresentando baixo contato visual demonstrando maior interesse por objetos.

O toque e a verbalização diminuída ou ausente podem ainda ser sintomas comuns na criança com autismo. Torna-se necessário observar distúrbios do sono que muitas vezes podem ser um quadro grave e dificuldade de permanecer no colo da mãe com pouca resposta durante a amamentação. Essa avaliação pode contribuir para identificar o autismo ainda quando a criança não completou um ano.

É evidente a importância da realização de uma observação detalhada acerca do desenvolvimento sócio comunicativo precoce da criança, mesmo que os pais ou cuidadores não tenham relatado preocupações iniciais nessa área. A detecção de problemas no desenvolvimento social é de crucial importância para o diagnóstico do TEA, potencializando a probabilidade da criança receber intervenção precoce em serviços especializados.

2.1.2 Desenvolvimento Infantil – Comportamentos Esperados

O *Center of Diseases Control* (CDC/USA) lançou em novembro de 2020 a última atualização da campanha *Milestones Matter*. Essa é uma ação da agência de saúde pública americana que visa incentivar familiares e cuidadores a aprender sobre os marcos do desenvolvimento infantil e os sinais do TEA, para que assim possam buscar ajuda o mais rápido possível no caso de comportamentos atípicos.

Para Brentani (2020), em seu texto sobre tratamento precoce, o médico explica que quanto mais cedo forem identificadas quaisquer dificuldades, maiores são as chances da criança ter uma assistência desde cedo, garantindo o melhor desenvolvimento possível. Lembrando que os sinais do autismo podem ser identificados antes mesmo dos 6 meses de vida. É importante ressaltar que a confirmação do diagnóstico precisa ser realizada por um especialista em TEA. Só o especialista, em conjunto com os testes padronizados de autismo vai poder avaliar se o fato da criança não ter atingido um marco de desenvolvimento esperado está relacionado ou não ao espectro.

No caso do TEA, nenhuma criança exibe exatamente os mesmos comportamentos ou conjunto de sintomas. É preciso estar atento ao desenvolvimento de cada um e, ao mesmo tempo, aos estímulos que a criança recebe do ambiente. Entre as características mais comuns do autismo encontra-se a dificuldade de compreender e responder às demandas sociais e de navegar pelas sutilezas do comportamento. Mas, o acompanhamento dos marcos de desenvolvimento, a identificação dos sintomas e a procura rápida por um profissional facilitam muito no processo de avaliação e desenvolvimento de um tratamento.

Entre as atividades nas quais a criança com autismo apresenta uma ação peculiar está o brincar. Atividade caracterizada não somente por uma tendência de preferir brincar sozinha, como também por suas particularidades no que tange à inserção no plano imaginário (CHICON, 2016). Para alguns autores desbravadores dessa temática, o brincar é uma atividade fundamental ao desenvolvimento psíquico da criança (ELKONIN, 2009; LEONTIEV, 2003; VIGOTSKI, 2007). Isto pode alargar as suas possibilidades de interagir com o mundo, o que é muito importante, também, no desenvolvimento de todos os tipos de crianças, seja ela criança com deficiência, pertencente ao TEA ou qualquer outra condição.

Para Vigotski (1997, 2000, 2007), o homem é considerado um ser biológico, social e cultural, membro da espécie humana e sujeito participante de um processo histórico, constituído nas relações sociais. Alguns aspectos do amadurecimento biológico e cognitivo são naturais do próprio organismo humano, outros dependerão de um intercâmbio com o ambiente para que se alcance todo o seu potencial.

Esponaneamente, a criança passa por todo um processo de desenvolvimento, em que amplia e melhora as suas funções e habilidades, até se tornar um adulto. Não só as estruturas internas cerebrais amadurecem, mas também o social têm um papel importante nesse organismo. Ou seja, o desenvolvimento infantil envolve o crescimento, pertinente ao tamanho e à fisiologia do corpo físico, comprimento e altura da criança, seu peso e tamanho de seus órgãos internos.

Esse é um processo que ocorre durante toda a vida do ser humano. Para entender melhor sobre como funciona e quais são os fatores importantes para levar em consideração ao observar e fazer parte do desenvolvimento infantil é preciso aprender como isso acontece. Autores como Winnicott (2011) pontuaram a importância do ambiente ao redor da criança para tornar possível o seu crescimento, destacando ainda que se o ambiente não oferecer o mínimo de confiabilidade, este crescimento individual poderá não acontecer ou acontecer de uma maneira distorcida.

Luria (2010) detalha que o desenvolvimento psíquico da criança se caracterizará a partir da interação existente entre a criança e os estímulos provenientes do seu ambiente, levando-se em consideração a fase específica do desenvolvimento em que a criança se encontra. Contudo, esta relação criança ambiente mudará conforme o seu crescimento, isso porque o desenvolvimento infantil envolve os fatores biológicos e ambientais, mas será especificamente a partir do desenvolvimento cognitivo, juntamente com a aquisição da linguagem que deverá ocorrer o processo de estruturação. Em geral, após o primeiro ano de vida, a criança é capaz de apontar para coisas que despertam a sua atenção e podem estar acompanhadas de sorrisos e vocalizações. A ausência ou raridade deste gesto de atenção compartilhada pode ser um dos principais indicadores de autismo.

De acordo com as Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (BRASIL, 2013), os quadros 5, 6, 7 e 8 a seguir, podem nos orientar alguns indicadores do desenvolvimento infantil e sinais de alerta para detecção precoce de autismo, para crianças entre 0 a 3 anos de idade. Essas diretrizes são frequentemente utilizadas em escolas no Brasil para reorientação de funcionários na identificação de possíveis sinais do transtorno.

De forma mais ampla, o reconhecimento dos aspectos do autismo se relaciona geralmente com diferenças individuais no comportamento social, ou seja, nos marcos do desenvolvimento esperado para idade de vida, como conforme o quadro a seguir.

Quadro 5 — Indicadores de desenvolvimento de crianças de 0 à 6 meses

	Indicadores do Desenvolvimento Infantil	Sinais de alerta para o TEA
Interação Social	Por volta dos 3 meses de idade crianças passam a acompanhar e a buscar o olhar de seu cuidador.	Criança com TEA pode não fazer isto ou fazer com frequência menor.
	Em torno dos 6 meses de idade é possível observar que as crianças prestam mais atenção em pessoas do que em objetos ou brinquedos.	Criança com TEA pode prestar mais atenção em objetos.
Comunicação	Após os 3 meses, a criança já identifica a fala de seu cuidador, mostrando reações corporais.	Crianças com TEA podem ignorar ou apresentar pouca resposta aos sons de fala.
	Por volta dos 3 meses, há o início de diferentes formatações de choro: choro de fome, de birra, etc. Estes formatos diferentes estão ligados ao momento e/ou a um estado de desconforto.	Choro indistinto nas diferentes ocasiões, e podem ocorrer frequentes crises de choro duradouro, sem ligação aparente a evento ou pessoa.
Brincadeiras	As crianças olham para o objeto e o exploram de diferentes formas (sacodem, atiram, batem e etc.).	Ausência ou raridade desses comportamentos exploratórios.

Fonte: BRASIL (2013).

Quadro 6 — Indicadores de desenvolvimento de crianças de 6 à 12 meses

	Indicadores do Desenvolvimento Infantil	Sinais de alerta para o TEA
Interação Social	Começam a apresentar comportamentos antecipatórios (ex.: estender os braços e fazer contato visual para “pedir” colo) e imitativos (ex.: gesto de beijo).	Crianças com TEA podem apresentar dificuldades nesses comportamentos.
Comunicação	Atenção a convocação (presta atenção à fala materna ou do cuidador e começa a agir como se “conversasse”, respondendo com gritos, balbucios, movimentos corporais).	Crianças com TEA tendem a não agir como se conversassem.
	Começa a repetir gestos de acenos, palmas, mostrar a língua, dar beijos.	Crianças com TEA podem não repetir gestos (manuais e/ou corporais) frente a uma solicitação ou pode passar a repeti-los fora do contexto, aleatoriamente.
Brincadeiras	Começam as brincadeiras sociais (como brincar de esconde-esconde), a criança passa a procurar o contato visual para manutenção da interação.	A criança com TEA pode precisar de muita insistência do adulto para se engajar nas brincadeiras.

Fonte: BRASIL (2013).

Quadro 7 — Indicadores de desenvolvimento de crianças de 18 à 24 meses

	Indicadores do Desenvolvimento Infantil	Sinais de alerta para o TEA
Interação Social	Há interesse em pegar objetos oferecidos pelo seu parceiro cuidador. Olham para o objeto e para quem oferece.	Crianças com TEA podem não se interessar e não tentar pegar objetos estendidos por pessoas ou fazê-los somente após muita insistência.
	A criança já segue o apontar ou o olhar do outro, em várias situações.	Crianças com TEA podem não seguir o apontar ou o olhar dos outros; podem não olhar para o alvo ou olhar apenas para o dedo de quem está apontando.
Comunicação	Os gestos começam a ser amplamente usados na comunicação.	Crianças com TEA costumam utilizar menos gestos e/ou a utilizá-los aleatoriamente. Respostas gestuais, como acenar com a cabeça para “sim” e “não”, também podem estar ausentes nessas crianças entre os 18 e 24 meses.
Brincadeiras	Por volta de 18 meses, bebês costumam reproduzir o cotidiano por meio de um brinquedo ou brincadeira; descobrem a função social dos brinquedos (ex: fazer o animalzinho “andar” e produzir sons)	A criança com TEA pode ficar fixada em algum atributo do objeto, como a roda que gira ou uma saliência em que passa os dedos, não brincando apropriadamente com o que o brinquedo representa.

Fonte: BRASIL (2013).

Quadro 8 — Indicadores de desenvolvimento de crianças de 24 à 36 meses

	Indicadores do Desenvolvimento Infantil	Sinais de alerta para o TEA
Interação Social	Os gestos (olhar, apontar, etc.) são acompanhados por comentários e/ou perguntas sobre os objetos e situações compartilhados. A iniciativa da criança em apontar, mostrar e dar objetos para compartilhá-los com o adulto aumenta em frequência.	Os gestos e comentários em resposta ao adulto tendem a aparecer isoladamente ou após muita insistência. As iniciativas são raras, sendo um dos principais sinais de alerta de TEA.
Comunicação	Começa a contar pequenas histórias; a relatar eventos próximos já acontecidos; a comentar sobre eventos futuros, sempre em situações de diálogo (com o adulto sustentando o discurso).	Podem apresentar desinteresse em narrativas referentes ao cotidiano, e/ou repetir fragmentos de relatos e diálogos ouvidos.
Brincadeiras	Usa um objeto para representar outro (ex: um bloco de madeira pode ser um carrinho). E brinca imitando os papéis dos adultos (de “casinha”, de “médico”, etc.), construindo cenas ou histórias, onde ela própria ou seus bonecos são os “personagens”.	Crianças com TEA raramente apresentam este tipo de brincadeira ou o fazem de forma bastante repetitiva e pouco criativa.
	A criança gosta de brincar perto de outras crianças (ainda que não necessariamente com elas) e demonstram interesse por elas (aproximar-se, tocar e se deixar tocar, etc.).	A ausência dessas ações pode indicar sinais de TEA; as crianças podem se afastar, ignorar ou limitar-se a observar brevemente outras crianças à distância.
	Aos 36 meses as crianças gostam de propor/engajar-se em brincadeiras com outras da mesma faixa de idade.	Crianças com TEA, quando aceitam participar das brincadeiras com outras crianças, em geral, têm dificuldades em entendê-las.

Fonte: BRASIL (2013).

Após conhecer as Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com transtornos do espectro do autismo do Ministério da Saúde do Brasil, fica mais fácil observar e ter parâmetros para a busca de ajuda. A detecção precoce considera as situações de sofrimento psíquico e problemas no desenvolvimento das crianças de 0 a 3 anos. Se forem identificados em suas primeiras manifestações permitem realizar intervenções clínicas e pedagógicas que favorecem a constituição da criança e do seu laço com os pais e cuidadores (JERUSALINSKY, 2018).

Em nível internacional, existe uma mobilização no sentido de melhorar a identificação e o tratamento precoces de forma a tornar mínimo o impacto e amortizar as sequelas secundárias negativas de um diagnóstico tardio e de tratamentos ineficazes. Os profissionais de saúde e as equipes de educação fundamental precisam receber treinamento especializado para aprender a identificar o autismo.

Ainda são necessárias pesquisas básicas sobre os prejuízos psicológicos que caracterizam o autismo, além de mais pesquisas aplicadas sobre a identificação precoce, as intervenções efetivas e o apoio às famílias. A infância é o período ideal para adquirir e desenvolver habilidades e capacidades motoras. Quando há inatividade, o resultado são déficits na aprendizagem e aperfeiçoamento de habilidades motoras essenciais. A Psicomotricidade é uma possibilidade de intervenção com crianças autistas, que fortalecem a interiorização da criança ao se movimentar em torno de si mesma (GONÇALVES, 2012).

Neste estudo, vale esclarecer, a aplicação da Psicomotricidade como campo do conhecimento e intervenção corporal. Valendo-se da atividade lúdica para oferecer um espaço expressivo no sentido de facilitar a explicitação de conteúdos emocionais e afetivos, contribuindo para compreensão e ressignificação dos mesmos. Segundo Mastrascusa e Franch (2016), o enfoque funcional utiliza-se da atividade corporal estruturada e da ludicidade para estimular o desenvolvimento das funções e habilidades motoras básicas.

Anjos *et al.* (2017) relatam que, uma das formas de se trabalhar o desenvolvimento global do indivíduo e os possíveis desvios por meio da intervenção psicomotora, é a partir da atuação do profissional de Fisioterapia. Portanto, a Fisioterapia pode atuar na criança com Transtorno do Espectro Autista na ativação dos níveis sensorial e motor, procurando melhorar a concentração, a memória e as habilidades motoras, como a coordenação e o equilíbrio. O papel da Fisioterapia é essencial, uma vez que ajuda no desenvolvimento motor da criança, trazendo a melhora da qualidade de vida. O próximo capítulo apresenta uma análise mais detalhada do papel da motricidade e psicomotricidade no autismo.

3 MOTRICIDADE E PSICOMOTRICIDADE NO AUTISMO

Segundo Tojal (2010), a motricidade é a ciência que estuda o movimento humano intencional, espontâneo, livre e desinteressado, que visa à transcendência e que se exprime em todas as etapas da vida humana. Essa intencionalidade pode ser aplicada no desporto, na dança, na ergonomia, nas lutas, na reabilitação e na yoga, por exemplo.

O autismo se trata de um transtorno que causa déficits no funcionamento do cérebro da criança, que, por sua vez, se encontra em processo de desenvolvimento. Como resultado, tais déficits têm como consequência atrasos na fala, na aprendizagem e na aquisição de seus gestos motores. Por isso, devido à fundamental importância do movimento corporal para a vida humana, a aprendizagem de habilidades motoras, que se refere ao padrão de movimento especializado e treinado, é iniciada na infância, com os mais simples gestos corporais, até o aperfeiçoamento para as formas mais complexas (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

As crianças com transtorno do espectro do autismo podem ter dificuldades no que diz respeito ao comportamento motor desde muito cedo, visto que em muitos casos existem problemas nas questões sociais, sendo difícil/complexo o estabelecimento de brincadeiras para a estimulação dessas crianças (CUNHA, 2010, p. 243). Então, torna-se essencial a compreensão do comportamento motor do indivíduo. Para Cardoso *et al.* (2010), o comportamento motor é um processo sequencial, que tem relação direta com a idade do indivíduo, a biologia e as condições ambientais, fatores que são essenciais para as mudanças sociais, intelectuais e emocionais.

Alguns estudos já mostraram ser comum a criança com TEA apresentar déficits na sua funcionalidade de motricidade global e fina (CORRÊA *et al.*, 2017). Uma das questões básicas para profissionais que lidam com crianças que apresentam atrasos de desenvolvimento é o conhecimento do perfil motor desses sujeitos, esse elemento funciona como um mapeamento da realidade motora da criança que irá receber acompanhamento profissional especializado. Ou seja, para traçar o perfil motor de uma pessoa são realizados diversos testes ligados à coordenação motora, habilidades motoras, afetivo social, entre outros, com a finalidade de auxiliar no diagnóstico.

Para Ribeiro e Bezerra (2017), a teoria Walloniana-Wallon baseava-se na premissa de que a criança deveria ser entendida de uma forma holística, completa. Em seus aspectos biológico, afetivo, social e intelectual. Esta teoria tem como eixo central a motricidade, pois segundo ele as atitudes mentais se desenvolvem primordialmente a partir do ato motor, ao longo do desenvolvimento da criança.

Por isso, quando a criança tem o meio estimulador e desafiante, ela responde com criatividade, sabendo que o primeiro corresponde ao movimento visível, à mudança de posição do corpo no espaço. Para se entender a motricidade é preciso diferenciar o significado das coordenações motoras grossas e finas. A coordenação motora grossa é aquela que trabalha com a prática esportiva, desenvolvimento dos músculos. A coordenação motora fina é possibilitada através do trabalho pelos músculos menores como os dedos, fazendo com que a criança desenvolva o seu traço na escrita e outros trabalhos manuais. Corrêa (2017) explica que o conceito de motricidade foi desenvolvido por estudos da educação física e, desde então, é utilizado para que se possa ensinar as crianças a caminhar, correr, saltar e desenvolver o equilíbrio desde o começo de sua vida.

Para que isso ocorra da melhor forma possível, é preciso compreender que para o sujeito conseguir o seu completo desenvolvimento motor, é necessário que vivencie diversas atividades motoras. Com isso, Sá *et al.* (2014) ressalta que as experiências da vida diária, juntamente com a maturação e crescimento, irão propiciar significativamente os estímulos no desenvolvimento motor de várias capacidades físicas, proporcionando, assim, melhorias nesse sistema.

O desenvolvimento motor para uma criança com TEA é de grande ajuda para o desenvolvimento do equilíbrio corporal, autoconfiança e a socialização através da imitação de movimentos, adaptando-se gradativamente aos movimentos dos exercícios. Para Soares e Cavalcante Neto (2015), devido ao transtorno ocasionar tantos déficits no funcionamento do cérebro, tem como consequência atrasos na fala, na aprendizagem e na aquisição de seus sinais motores. Logo, o tratamento desse comprometimento deve ser de valências físicas como força, flexibilidade e agilidade (SOARES; CAVALCANTE, 2015). Essas dificuldades no desenvolvimento são entendidas como limitações específicas do controle das funções executivas a prejuízos globais das habilidades e inteligência. Segundo Teixeira (2016), crianças diagnosticadas precocemente têm uma chance muito maior de apresentarem melhorias significativas no desenvolvimento motor e social.

A motricidade auxilia no desenvolvimento da criança, pois possibilita concretizar seu desempenho durante as aulas, a construção de competências para realização de tarefas de forma mais fácil e prática, auxilia no desenvolvimento da escrita, na utilização do espaço do caderno, uma infinidade de outras possibilidades, e ajuda a criança para que aos poucos descubra o seu objetivo e o seu mundo. Segundo Lopes *et al.* (2013), entende-se que o treinamento planejado tende a proporcionar benefícios no desenvolvimento das capacidades motoras favorecendo nos avanços do indivíduo com TEA nos anos iniciais.

Cole (2017) diz que a motricidade é o resultado da ação do sistema nervoso sobre a musculatura, como resposta à estimulação. No TEA, a motricidade na maioria das vezes está bem comprometida, havendo prejuízos nas coordenações motora fina, grossa, na manutenção do equilíbrio do corpo e na lateralidade. Esta, por sua vez, pode produzir problemas de ordem espacial, dificuldades de leitura e escrita, além da distinção de direita e esquerda. A autora reforça que o não conhecimento do corpo, pode apresentar dificuldades de percepção do ambiente e prejuízo no envolvimento com o meio. E dá o exemplo das estereotipias, que funcionam como mecanismos de expressão, representando alegrias, emoções, ansiedades, frustrações, momentos de excitação de origens diversas. No entanto, alerta que o seu controle deve ser realizado com cautela e sensibilidade pelo educador, para não irritar o educando com TEA, pelo fato delas inibirem ou regredirem habilidades já adquiridas.

Algumas pessoas descrevem as estereotipias como comportamentos repetitivos “sem função”, na realidade, como descrita acima pela autora elas têm uma função importante - a de autorregulação de seu estado emocional. Para pessoas com autismo pode ser um grande desafio, como descrito acima pela autora, permanecer regulado, devido às dificuldades de expressar os seus sentimentos e lidar com as emoções, além de sofrerem sobrecarga sensorial diversas vezes durante o dia. A motricidade trabalha com todos os músculos do corpo humano, através dela a criança desenvolve qualquer atividade e descobre em seu corpo o que pode ou não movimentar.

Hallal (2018) chama atenção para que as reações motoras das crianças autistas sejam brevemente significadas pelos seus educadores, para que o percurso da construção da linguagem prossiga. Ou seja, a atividade motora deve ser compreendida, respeitada e estimulada, pois é através de seus movimentos que as crianças vão comunicar suas emoções e estados afetivos. Nesse momento é preciso entender a psicomotricidade, a ciência que estuda a relação da psique e da motricidade, ou seja, que estuda a parte interior da criança utilizando o corpo como mediador.

3.1 AUTISMO E PSICOMOTRICIDADE

Para Rossi (2018), a psicomotricidade é um campo transdisciplinar que estuda e investiga as relações e as influências, recíprocas e sistêmicas, entre o psiquismo e a motricidade. Ou seja, é uma ciência e seu objeto de estudo é o ser humano através do seu corpo em movimento e a sua relação com o mundo interno e externo. A Psicomotricidade baseia-se em uma concepção unificada da pessoa, que inclui as interações cognitivas,

sensorio-motoras e psíquicas na compreensão das capacidades de ser e de expressar-se, a partir do movimento, em um contexto psicossocial. Ela se constitui por um conjunto de conhecimentos psicológicos, sociológicos, antropológicos e relacionais que permitem, utilizando o corpo como mediador, abordar o ato motor humano com o intento de favorecer a integração deste sujeito consigo e com o mundo dos objetos e outros sujeitos (COSTA *et al.*, 2017, p. 330).

Os objetivos da psicomotricidade são melhorar os movimentos do corpo, a noção do espaço onde se habita, a coordenação motora, equilíbrio e também o ritmo. Estes objetivos só serão possíveis de ser alcançados através de brincadeiras como correr, brincar com bolas, bonecas e jogos, por exemplo. A psicomotricidade sofreu mudanças e evoluções com filósofos e pedagogos como Descartes, Piaget e Wallon que influenciaram a visão e o conceito da psicomotricidade. O nascimento da psicomotricidade surgiu da necessidade de achar respostas para as dificuldades e questões dos aspectos cognitivos e motores, os quais neurologistas não solucionaram.

Esta necessidade inicia-se quando na antiguidade ocorre a quebra do paradigma em que a criança não é mais vista como um adulto em miniatura e a educação infantil passaram a sofrer influências das áreas da Filosofia, Psicologia e Pedagogia (SILVA; TAVARES, 2010). No início do século XX foi criado o termo “psicomotricidade” por Dupré, um médico neuro psiquiátrico, o qual introduziu e relacionou questões entre desenvolvimento motor e desenvolvimento cognitivo (COSTA *et al.*, 2017).

Como já citado anteriormente, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por déficits na comunicação social, interação social e em padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (APA, 2014). Na vida adulta os portadores de transtornos apresentam esse funcionamento psicossocial baixo o que torna a vida em sociedade ainda mais difícil e segregada.

Os primeiros anos escolares são onde se inicia novas relações sociais e afetivas, bem como se adquire as bases psicomotoras necessárias para a obtenção e absorção dos conteúdos a serem aprendidos. No mundo ideal, ao deparar-se com um aluno com Transtorno do Espectro Autista cabe à escola identificar as suas necessidades e realizar estratégias de trabalho que visem o seu desenvolvimento, mas infelizmente não é assim que acontece.

Em seu trabalho mais recente, Anjos *et al.* (2017) explica que as crianças com Transtorno do Espectro do Autismo geralmente apresentam comprometimento dos elementos psicomotores devido ao fato da integração de todas as funções necessárias para um bom desenvolvimento da criança como: as funções cognitivas, sócio emocionais, simbólicas,

psicolinguísticas e motoras, promovendo, dessa maneira, a capacidade da criança ser e agir dentro de um contexto psicossocial. A ação do fisioterapeuta no campo da Psicomotricidade ainda é pouco explorada, como mostrada na revisão sistemática. O baixo número de artigos, no entanto, apresenta-se como indicador para o processo de amadurecimento e evolução do estudo da psicomotricidade direcionado às crianças com Transtorno do Espectro do Autismo.

Devido às suas muitas dificuldades, por vezes a criança autista não é compreendida pelo outro. Geralmente crianças autistas são marcadas por estigmas, rejeição, abandono, negação ou superproteção. Na relação com o psicomotricista é possível ressignificar estes conflitos, possibilitando a criação e desenvolvimento de novas maneiras de sair ou permanecer nas relações de forma mais afetiva e positiva (SIMEÃO, 2016).

3.2 COMPROMETIMENTOS DO EQUILÍBRIO NO TEA

Segundo Herdman (2012), o equilíbrio postural (EP) é a habilidade de manutenção da posição desejada, seja estática ou dinâmica. Para que o EP seja possível, é necessário o intercâmbio entre os sistemas proprioceptivo, vestibular e visual. O autor explica ainda que sistema proprioceptivo informa sobre a posição do corpo nas superfícies, enquanto o sistema vestibular é responsável pelas informações de localização da cabeça no espaço e leva ao Sistema Nervoso Central informações sobre o corpo no ambiente. As crianças acima de sete anos conseguem expressar melhor as características das suas dificuldades de equilíbrio postural (FORMIGONI *et al.*, 1999, p. 1).

O controle dos movimentos básicos do dia a dia, como alcançar, agarrar, caminhar e olhar envolve a atividade integrada de processos neurocognitivos, processos sensoriais e reflexos. Stins (2015) diz que os movimentos em andamento devem ser planejados, iniciados, guiados, monitorados e ajustados para acomodar contingências ambientais. Ou seja, é um dos requisitos primordiais para o pleno desenvolvimento motor, realização das atividades diárias e adequação da interação social. É importante comentar a necessidade de manutenção da postura nas crianças, já que estas estão em plena exploração das suas habilidades motoras, e necessitam do EP para a aquisição dos marcos de desenvolvimento motor (DOUMAS *et al.*, 2016, p. 46).

A infância é o período mais comum para o surgimento de déficits, disfunções e transtornos que alteram a trajetória típica do desenvolvimento infantil. O impacto dessas dificuldades motoras e outros transtornos prejudicam e reduzem a participação das crianças em atividades com seus pares e dificulta a interação social e o desenvolvimento. O *Diagnostic*

and Statistical Manual of Mental Disorders 5.^a edição (DSM-5) é um manual diagnóstico e estatístico feito pela Associação Americana de Psiquiatria para definir como é feito o diagnóstico de transtornos mentais. Usado por psicólogos, fonoaudiólogos, médicos e terapeutas ocupacionais. DSM-5 de 2014 trouxe o alerta para o fato de que crianças com TEA com frequência apresentam um padrão de hipo ou hiper responsividade aos estímulos sensoriais. Ainda que isso não seja considerado um critério diagnóstico para o transtorno, as dificuldades de planejamento motor, coordenação motora e marcha atípica também são frequentemente relatadas.

O transtorno exige um acompanhamento constante e estável, em função de suas características, com táticas de intervenções que dêem respostas às necessidades e aos déficits apresentados (CARGNIN; FRIZZARINI; FERREIRA, 2017). Crianças com TEA necessitam aprender a conviver em grupo, modular seus comportamentos e encontrar possibilidades de interação. Nesta perspectiva Costa e Dantas, (2014) afirmam que o objetivo da Terapia Psicomotora é modificar as estratégias relacionais do indivíduo e levá-lo a desenvolver potencialmente sua capacidade de ação inteligente e criadora em sua integridade, para possibilitar à criança um sentimento de ser aceita como é e não como deveria ser independente de sua condição ou limitação.

Os estudos de Lima (2012) e Dumas *et al.* (2016) mostram que as dificuldades de percepção, modulação e discriminação sensorial são constantemente apresentadas em crianças autistas. O controle postural, por exemplo, é uma habilidade motora grossa fundamental para a estabilização e a orientação do tronco e auxilia na execução de movimentos dos membros superiores e inferiores (MORRIS *et al.*, 2015). Para que haja o controle postural é necessária a associação das informações dos canais visuais, somatossensoriais e vestibulares no sistema nervoso central, o que gera respostas posturais para manter o equilíbrio corporal.

A diminuição do controle postural tem sido repetidamente demonstrada no Transtorno do Espectro Autista e interfere no desenvolvimento de habilidades motoras e na capacidade das pessoas com TEA de sincronizar o comportamento, ocorrendo o comprometimento das interações sociais (HANNANT *et al.*, 2016). O diagnóstico preciso e a intervenção precoce contribui para a diminuição dos déficits. No âmbito do tratamento, a equipe multidisciplinar em especial o fisioterapeuta tem um papel importante para o desenvolvimento motor.

A intervenção precoce por parte do profissional de fisioterapia induz o processo de plasticidade cerebral resultando no melhor desenvolvimento geral e qualidade de vida da criança com TEA (CAZORLA GONZÁLEZ e CORNELLÀ CANALS, 2014). Ou seja, o papel do fisioterapeuta é fundamental nesse processo, pois, é preciso que esteja preparado não

apenas para propor, mas para perceber o indivíduo por inteiro, suas dificuldades e potencialidades.

3.3 O PODER DA BRINCADEIRA NA REABILITAÇÃO

Os jogos e as brincadeiras têm uma importância significativa para a educação infantil, pois é uma forma de alcançar de maneira pedagógica o desenvolvimento motor e a aprendizagem de crianças. Essas práticas fazem parte do mundo da criança e para elas a brincadeira é um meio de compreensão da realidade (GARANHANI, 2002). É por meio do brincar que a criança pode reproduzir o seu cotidiano, num mundo de fantasia e imaginação. A realização do brincar possibilita o processo de aprendizagem da criança, pois facilita a construção da reflexão, da autonomia e da criatividade, estabelecendo, desta forma, uma relação estreita entre jogo e aprendizagem (ANTUNES, 2003).

A brincadeira é a linguagem da criança e para acessá-la, é preciso usar esse recurso de forma assertiva. Mas, antes é preciso entender a diferença entre recreação e treinamento. Charman (2020) define recreação como o momento ou circunstância, através da qual, o indivíduo satisfaz as suas vontades e os anseios relacionados ao seu prazer de forma espontânea e o treinamento é uma iniciativa elaborada com o intuito de aprimorar as competências, habilidades e atitudes, embora, a brincadeira pode estar presente nas duas ocasiões, isso só acontece por meio da intencionalidade pedagógica. Menciona-se o termo da pedagogia, mas que se encaixa perfeitamente quando se está tratando do ensino de habilidades motoras com *exergames*.

Negri (2008) define a intencionalidade pedagógica como toda a ação consciente do professor/educador visando uma ambientação para conduzir o aluno à aprendizagem. Agir com Intencionalidade Pedagógica é ir além do simples ritual de planejamento de conteúdos. Não obstante, há deficiências na formação desses profissionais que pairam, muitas vezes, em sua prática cotidiana; dentre elas, o uso das tecnologias sem a intencionalidade pedagógica requerida, por exemplo.

Sabendo disso, o pensamento principal deve ser: qual o tipo de brincadeira pode ser realizada para atingir o objetivo da reabilitação? É preciso ter metas e manter o foco. Quando se trata de reabilitação não se pode brincar pelo brincar, pois se tornaria recreação. Para o desenvolvimento das habilidades motoras, cognitivas, emocionais e morais na criança, é necessário à inclusão de brincadeira e da interação social em seu dia a dia. Para Batista (2013), brincando e jogando em atividades que exigem movimentação corporal, a criança

desenvolverá os seus aspectos cognitivos, sociais, afetivos e, também poderá ser levada a entender que esses movimentos têm significados, pois se manifestam com o objetivo de expressão e comunicação. A variedade de jogos e brincadeiras contextualiza e favorece o desenvolvimento motor adequado, sendo fundamental para aprendizagem motora. O ato de brincar é essencial para o desenvolvimento humano, sobretudo na infância.

É durante a brincadeira que as crianças significam e ressignificam as vivências e experiências do seu cotidiano, trabalham os medos e os anseios, potencializam suas descobertas, lidam com seus sentimentos, organizam e incrementam o seu pensamento e sua linguagem, porém, nem sempre se deu a devida importância a essa atividade lúdica (RIBEIRO, 2005, p. 27).

Assim, aspectos relevantes no tratamento como a motivação, vontade e principalmente o brincar, têm ganho notoriedade. Além disso, no tratamento de crianças que visa a execução de ações por meio de atividades lúdicas o processo é realizado de forma mais fácil e prazerosa. Segundo Quirós e Schragar citados por Gonçalves (2010), uma atividade lúdica pode apresentar outras funções, como gerar uma melhor interação entre a criança e o terapeuta e ajudar a realizar o movimento desejado. Não é difícil unificar o brincar e suas funções ao método ou manejo que desenvolve vários aspectos motores, assim, é possível potencializar e tornar o atendimento mais dinâmico.

Os autores Santos (2021) destacam a importância da abordagem pediátrica humanizada na fisioterapia, em que o profissional considere o paciente como ser distinto e pessoal; além de levar em consideração o aspecto lúdico, em ambientes alegres, recursos musicais e visuais atraentes, que permitam a habituação ao local de terapia; e a afetividade ao ser carinhoso, pegar no colo, conversar, acalmar e sorrir.

Associar a brincadeira na fisioterapia torna os atendimentos mais toleráveis e prazerosos, facilitando a interação da criança com o terapeuta, uma vez que o brincar faz parte da infância (BRUNELLO *et al.*, 2016). O lúdico tem um papel pontual no atendimento da criança: proporcionar o melhor desenvolvimento motor e físico possível. Envolver-se na atividade é o ponto chave. O uso de brinquedos atrativos, jogos, por exemplo, devem ser usados para uma resposta mais ativa durante as terapias, que devem gerar prazer para alcançar resultados eficazes e produtivos.

Dentre os facilitadores e mediadores do tratamento, ao considerar a população pediátrica, sabe-se que "o brincar e o brinquedo" são os mais eficazes do ponto de vista motivacional, já que esses são reconhecidamente importantes e habituais na infância (SILVA; VALENCIANO; FUJISAWA, 2017). O instrumento lúdico não deveria ser usado como

forma de subordinação ou recompensa para criança na terapia (SANTOS; FERREIRA, 2013), pois os jogos e/ou brincadeiras, quando, apropriadamente, utilizados e guiados pelo fisioterapeuta, contextualizam e favorecem comportamentos motores desejados em terapia, sendo fundamentais para a aprendizagem motora (FUJISAWA; MANZINI, 2006).

Algumas pesquisas que abordam o lúdico como estratégia para tratamentos diversos têm mostrado benefícios em seus desfechos. Por exemplo, o uso da realidade virtual (RV) em tratamentos de crianças com disfunções neurológicas na fisioterapia respiratória (SCHENKEL *et al.*, 2013; SILVA; IWABE-MARCHESE, 2015) e o uso da RV na reabilitação motora de crianças com Paralisia Cerebral (SILVA; IWABE, 2015). Tais estudos constataram melhora do equilíbrio estático e dinâmico, motivação, diversão, melhora do desempenho físico e cognitivo das crianças.

De acordo com Isayama (1998), o jogo permite que as crianças passem para um estágio mais avançado. Considerando que um bom desempenho motor depende do domínio do seu corpo em um meio, logo a aprendizagem motora está sendo vista como um aspecto funcional estimulado pelo ambiente no qual a criança está inserida. Silva (2010) afirma que quanto mais a criança é incentivada à prática, maiores serão as possibilidades de obtenção de níveis elevados de qualidade em relação aos movimentos motores.

Logo, o trabalho de quem conduz a intervenção é criar um ambiente que reúna elementos motivadores em que a criança sinta prazer na realização das atividades. Por isso que a mediação pautada numa relação acolhedora, um planejamento adequado, terá uma aprendizagem significativa. Tendo em vista a importância da atividade lúdica no contexto da fisioterapia pediátrica, é preciso que se identifiquem com mais detalhes os efeitos obtidos com o uso da atividade lúdica nos diferentes desfechos fisioterapêuticos e o uso da realidade virtual por meio do Nintendo Wii Fit Plus®.

3.4 TREINAMENTOS COM NINTENDO WII FIT PLUS®

Os ambientes virtuais facilitam o acesso a exercícios que estimulam inúmeras habilidades e melhoram a qualidade das atividades de vida diária, além de facilitar a participação de pessoas com deficiências nos diferentes ambientes sociais, com a promoção de ambientes adequados para motivá-los a adquirir conhecimentos (ALMEIDA, 2016; CARDOSO; LAMOUNIER, 2006). Quando se fala em realidade virtual, logo vem à mente o custo que essa modernidade pode acarretar, porém um dos recursos de RV mais utilizados devido ao baixo custo e ao fácil acesso, é o *videogame*.

Para Silva (2009), a Realidade Virtual (RV) pode auxiliar no desenvolvimento dos aspectos psicomotores, não com a pretensão de substituir as técnicas já utilizadas, mas como atividade complementar. A sua utilização se justifica pelo fascínio que essa terapia desperta tanto em crianças quanto em adultos. A RV é uma tecnologia muito utilizada atualmente, pois o ambiente virtual é um espaço que produz bons resultados entre a interação dos seres humanos com os objetos. Isso contribui para que ocorra construção de novos conhecimentos e aprendizagem, com ênfase nos perfis multissensoriais com simulação de ambiente real e com navegação tridimensional, ou seja, permite a relação do sujeito com o meio, pois sua projeção dá aos usuários a ilusão de estar dentro do um ambiente virtual gerado pelo computador (BRAGA, 2001; BRANDÃO; LEAL, 2011; LÉVY, 1998).

A fisioterapia inclui em seus métodos de reabilitação o uso do videogame Nintendo Wii Fit Plus®, (figura 2 A e B). A técnica conhecida popularmente como “wiiterapia”, vem se difundindo há alguns anos. Um estudo realizado por Thomson *et al.* (2015) provou que 83% dos fisioterapeutas entrevistados que usaram este console para auxiliar na reabilitação afirmam que obtiveram resultados satisfatórios. Em sua pesquisa o autor mostrou que dos jogos disponibilizados pela Nintendo Wii, os mais utilizados na reabilitação dos membros superiores são: *Wii Sports* (74%), *Wii Play* (14%) e *Wii Fit* (9%) e para desenvolvimento cognitivo os *Big Brain Academy* e *Brain Training*, (3%). (Figura 2A) e o *Wii Fit Plus* com a plataforma *balance* (Figura 2B).

Figura 5 — Ilustração de vídeo game: (A) *Nintendo Wii*; (B) *Wii Fit Plus* e Plataforma *balance*



Fonte: Adaptado de Barbosa e Lima (2018) – Universo Nintendo.

Roque (2014) explica que os jogos interativos são usados na fisioterapia, para motivar

o paciente, corrigir postura, melhorar equilíbrio, aumentar a capacidade de locomoção, a amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, entre outros. A motivação é um aspecto sempre relatado em todos os trabalhos encontrados até esse momento. A possibilidade de o equipamento ser utilizado como um adicional ao tratamento fisioterápico motivou a adesão a essa nova terapia. Essa prática vem sendo utilizada por profissionais de diversas áreas, por exemplo, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, profissionais de educação física e médicos do esporte.

Moraes *et al.* (2009) diz que o uso do videogame pode ser uma atividade de intervenção também da Terapia Ocupacional, pois contribui para a prática clínica na atenção à diversas populações, como crianças e idosos. No entanto, alerta que ainda há escassez de estudos nacionais sobre esse tipo de realidade virtual, especificamente, na área de Terapia Ocupacional. Com Nintendo Wii Fit Plus® e a plataforma *balance*, o indivíduo simula situações reais, como por exemplo, atividades esportivas. Essa prática, em sua maioria, simula partidas de alguns esportes e com isso, o indivíduo pode superar desafios.

O uso dessa nova terapia vem recebendo destaque no processo de aprendizagem, devido a sua repercussão na cognição e no desenvolvimento motor (GRANDE; GALVÃO e GONDIM, 2012). A realidade virtual não imersiva, que foi utilizada neste trabalho, é um tipo de interação no mundo virtual, com uso de uma tela, o indivíduo tem controle sobre o que acontece naquele ambiente, através de seus movimentos. Porém, o indivíduo continua a se perceber em seu mundo real.

Uso do *videogame* permite estimulação das funções cognitivas de maneira lúdica, além de ter se mostrado eficaz na reabilitação de pacientes com déficit cognitivo, propiciando um local motivador para a aprendizagem, facilitando o estudo das habilidades e capacidades perceptuais e motoras do usuário (BATISTA *et al.*, 2012).

O sistema Wii®, por meio de sua tecnologia e dispositivos de interface diferenciada, proporciona um ambiente virtual favorável à aprendizagem motora. Os jogos do sistema são desenhados para serem divertidos e interativos, com pontuações e várias características motivacionais. Além da atribuição de medalhas de acordo com a classificação obtida pelo jogador e comentários encorajadores são apresentados na tela.

Até o momento, foi encontrado um número pequeno de trabalhos com crianças TEA e Nintendo Wii fit plus®. O que nos chamou muita atenção nos artigos pesquisados é o curto tempo das intervenções, em média entre 8 a 15 semanas. Este achado nos motivou fortemente a dar continuidade a esta pesquisa com o acompanhamento dos participantes por um período de 12 meses, mesmo em um momento de pandemia e sob iminente risco de contaminação

pelo Coronavírus (COVID-19).

3.5 ESCALA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR (EDM)

Por se tratar de uma pesquisa multidisciplinar, foi necessário conhecer, compreender e analisar os estudos que utilizaram a Escala de Desenvolvimento Motor como instrumento de avaliação motora. A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) que foi utilizada neste trabalho é um instrumento elaborado por Francisco Rosa Neto (2002) com o objetivo de realizar uma avaliação psicomotora de crianças abrangendo um conjunto de provas muito diversificadas e de dificuldades graduadas com o intuito de mensurar o desenvolvimento motor das crianças.

A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) é um instrumento válido no Brasil e atualmente é uma das escalas mais abrangentes de avaliação motora para crianças, incluindo os principais domínios da psicomotricidade: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e lateralidade (ROSA NETO, 2015). A EDM é composta por baterias de testes para avaliar o desenvolvimento, abrangendo 6 dimensões da motricidade humana e lateralidade. As dimensões são divididas em três pilares do comportamento motor, conforme o manual de avaliação motora.

1) **Coordenação Motora:**

- Motricidade Fina (IM1) exige movimentos de precisão e controle motor fino óculo manual. Apresentam 10 tarefas motoras com níveis progressivos de dificuldade e divididas por faixa etária.
- Motricidade Global (IM2) depende da coordenação motora que é a capacidade de usar de forma eficiente diferentes grupos musculares. Apresentam 10 tarefas motoras com níveis progressivo de dificuldades e divididas por faixa etária.

2) **Propriocepção:**

- Equilíbrio (IM3) exige da criança boa noção de esquema corporal e percepção espacial, alinhamento postural, controle da respiração, entre outros. Importante observar concentração, atenção, força. Apresentam 10 tarefas motoras com níveis progressivos de dificuldades e divididas por faixa etária.
- Esquema Corporal (IM4) é a consciência do corpo como meio de comunicação consigo mesmo e com o meio, sendo necessários alguns elementos básicos, como respiração, propriocepção, relaxamento, imagem e expressão corporal, postura, somatognosia e cinestesia. Os testes estão divididos em duas etapas seguindo o

desenvolvimento neuropsicomotor. Primeira etapa – controle do próprio corpo - níveis de 2 a 5. Segunda etapa – prova de rapidez – níveis de 6 a 11.

3) Percepção:

- Organização Espacial (IM5) é a percepção do espaço com objetos e pessoas que nos rodeiam. Ter noções básicas de direita e esquerda, distância, forma, tamanho e espessura, posição, relação, adequação e direção. Os testes estão divididos em duas etapas seguindo o desenvolvimento neuropsicomotor. Primeira etapa – formas geométricas níveis de 2 a 5. Segunda etapa – conhecimento de direita e esquerda níveis de 6 a 11.
- A Organização Temporal (IM6) compreende noções de percepção do tempo, memória, atenção, concentração, ritmos circadianos, orientação temporal de presente, passado e futuro. Os testes estão divididos em duas etapas seguindo o desenvolvimento neuropsicomotor. Primeira etapa – Linguagem expressiva - níveis de 2 a 5. Segunda etapa – Estruturas temporais - níveis de 6 a 11.

Ao final da aplicação é atribuído à criança o seu perfil motor através de comparação gráfica dos resultados obtidos, dos diferentes aspectos do desenvolvimento motor, permitindo evidenciar os potenciais e as dificuldades específicas de cada área testada, todas as etapas do manual que foram utilizadas serão detalhadas na metodologia. O teste tem duração em média de 30 a 40 minutos, dependendo do grau de dificuldade da criança que será avaliada. A EDM é comercializada pelo site do autor, mas não precisou ser adquirida para esse trabalho, pois a fisioterapeuta responsável pelo teste já possuía.

O uso de escalas padronizadas e instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor na infância são bastante comuns na prática clínica e na pesquisa científica e já são utilizadas há muitos anos. Trindade e Nascimento (2016) explicam que estes instrumentos têm permitido aos profissionais detectar precocemente e compreender os mecanismos e as alterações do desenvolvimento psicomotor da criança, além de auxiliar como ferramenta de triagem diagnóstica no planejamento de intervenções preventivas ou de reabilitação baseadas em evidências científicas da infância.

Esse instrumento contempla a população de crianças dos 2 aos 11 anos, permitindo comparar quantitativamente a idade motora com a idade cronológica, a idade cronológica corresponde ao número de dias, meses, anos que a pessoa tem desde quando nasce até o presente momento, é o método mais comum de se classificar o desenvolvimento, já a idade motora geral relaciona-se com o nível de desenvolvimento motor do indivíduo.

Segundo o autor Rosa Neto (2010), a idade motora Geral está ligada ao nível de

desenvolvimento motor, sendo um precedente aritmético para pontuar e avaliar os resultados dos testes: Motricidade Fina, Motricidade Global, Equilíbrio, Esquema Corporal, Organização Espacial, Organização Temporal. Na área da educação, seja para educação especial ou não, a EDM poderá ser utilizados para avaliação de crianças com dificuldades de aprendizagem, transtornos do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), ansiedade, ausência de motivação, alterações neurológicas, mentais e sensoriais, atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor e problemas na fala, na escrita e no cálculo. As possibilidades motoras da criança evoluem amplamente de acordo com a sua idade e chegam a ser cada vez mais variadas e complexas (ROSA NETO, 2002, p.11).

Pesquisando e observando a importância do uso da escala para atuar nas práticas baseadas em evidências, procurou-se investigar em quais contextos a EDM vem sendo utilizada. Foram encontradas várias pesquisas com diversas populações: crianças com desenvolvimento motor típico e atípico (TORQUATO *et al.*, 2013); cardiopatia congênita (ROSA NETO *et al.*, 2010); síndrome de Williams (LEAL *et al.*, 2016); autismo (SILVA *et al.*, 2016) ; crianças com síndrome de Down (ROSA NETO *et al.*, 2013).

Todos esses autores observaram atrasos no desenvolvimento motor das crianças por meio da comparação da idade cronológica com a motora. O trabalho de Pereira *et al.* (2019). um estudo longitudinal com 49 bebês entre 2 a 16 meses, observou uma associação significativa de fatores ambientais, cognição e renda familiar no desenvolvimento motor dos bebês. O espaço do domicílio, as práticas maternas e a idade do pai, se mostraram mais significativos nas associações em detrimento dos fatores biológicos, reforçando assim, a importância do lar, do cuidado dos pais e das experiências que a criança vivencia ao longo dos primeiros anos de vida.

As escalas são excelentes para avaliar ganhos terapêuticos, além dos métodos específicos de avaliação de TEA, pois, ela se baseia na organização do ambiente físico e sistemas de trabalho, de maneira que possa adaptar o ambiente para tornar mais fácil para a criança compreender o que se espera dela. Existem outras avaliações disponíveis no mercado, geralmente com baixa divulgação, de difícil aplicação e que necessitam de várias sessões para serem concluídas.

Algumas dessas escalas se mostram específicas e destinadas a determinadas situações, como é o caso da GMFM (*Gross Motor Function Measure*) que é uma escala quantitativa da função motora grossa, utilizada para diversos fins, como controle da evolução terapêutica, progressos na reabilitação e avaliação de cirurgias ortopédicas em pacientes com sequelas neurológicas, principalmente na Paralisia Cerebral e que são aplicadas no pré e pós-

tratamento fisioterápico (GOMES, 2009).

Outro instrumento traduzido, validado e adaptado por Valentini *et al.* (2008) é o Teste de Desenvolvimento Motor Grosso para avaliar o nível de desenvolvimento motor das crianças com faixa etária entre 3 a 10 anos. O instrumento se mostrou válido e fidedigno na amostra estudada, porém, restrito às habilidades da motricidade grossa, não abrangendo as demais áreas da motricidade infantil.

Autores consagrados na área como Seaman e DePauw (1982) propuseram o período de até os 10 anos de idade, como sendo a fase dos padrões motores, que envolvem formas mais seguras de respostas sensório-motores. Tani *et al.* (1988) afirma que as principais fases dos movimentos fundamentais são:

1. Correr, que é uma extensão natural do andar; este por sua vez caracteriza-se por uma fase de apoio;
2. Saltar, que tem o objetivo de impulsionar o corpo para frente e para cima, com a ação de uma ou duas pernas ou ambas em conjunto com a ação efetiva dos braços para a impulsão, a fase de voo e aterrissagem;
3. Arremessar, com propósito de impulsionar um objetivo, o mais distante possível, ou em direção de algum alvo;
4. Agarrar, com o uso de ambas as mãos a outras partes do corpo, visa interromper e controlar um objeto ou bola em sua trajetória, este padrão é fundamental e requer uma habilidade com ênfase no aspecto temporal;
5. Chutar é uma forma de rebatida, na qual o pé é usado para propulsionar a bola.

Quando se fala em atividades motoras, alguns quesitos merecem atenção. Para cada criança manter ou evoluir o seu desenvolvimento motor é necessário trabalhar com repetição dos movimentos, aplicando atividades locomotoras e/ou atividades manipulativas (GALLAHUE; OSMZUN, 2005, p. 107). Logo, as atividades locomotoras inclui o correr e o saltar: correr em diversas formas, para frente, para trás, com os pés juntos, com pés separados, com o tronco na vertical, com o tronco na horizontal e segurando a mão de companheiros; saltar o mais longe possível com $\frac{1}{4}$ de giro ou com pernas cruzadas, saltar com um ou dois pés, saltar sobre uma corda no chão de forma alternada, de um lado para o outro e saltar dentro de um aro com um só pé, por exemplo.

A construção do sujeito se dá pela forma como ele interage com o meio. O movimento corporal é uma das tantas formas como ele interage e explora o mundo ao seu redor. Quando essa exploração acontece, a criança vai construindo seu conhecimento sobre objetos e como conceber relações. Quando uma criança chega perto ou se afasta, empurra ou puxa um

coleguinha, por exemplo, ela está realizando práticas motoras. É nesse momento também que ela interage com a cultura, para dominar o uso de objetos e instrumentos desenvolvidos pelo humano para usufruir de atividades lúdicas, de lazer e das mais diversas atividades, como: brincadeiras, praticar esportes, jogos, dança, entre outras.

Só através do movimento a criança conhece sobre si e sobre o outro, é neste momento que ela aprende a se relacionar. É dessa forma que também se constrói sua autonomia e identidade. Há alguns anos, pesquisadores têm estudado o poder da realidade virtual em diferentes áreas. Essas pesquisas incluem exercícios para reabilitação, melhoria da saúde mental e redução de dor. Segundo Silva (2015), a realidade virtual para tratar problemas de movimento pode ser um instrumento muito promissor com crianças, já que os exercícios de reabilitação na fisioterapia podem, muitas vezes, ser monótono e desinteressante especialmente para esse público. O próximo capítulo irá analisar o uso da realidade virtual como auxílio para atividades com o autista.

4 REALIDADE VIRTUAL E AUTISMO

4.1 SOBRE A REALIDADE VIRTUAL

Segundo Paraizo (2016), a primeira vez que se ouviu um termo para este conceito foi em 1975 através de Myron Krueger com o nome de Realidade Artificial. O que seriam conceito e técnica de expressar no mundo real em um contexto virtual. Esse acontecimento se deu concomitantemente com o desenvolvimento dos primeiros jogos. Realidade Virtual, que é o termo mais empregado atualmente, foi criado em 1989 por Jaron Lanier. Em 1992, foram desenvolvidos os primeiros sistemas com experiência imersiva de Realidade Aumentada (RA), principiando com o sistema Virtual Fixtures, desenvolvido no laboratório Armstrong da força aérea norte americano (SCHMITT; AGARWAL; PRESTIGIACOMO, 2012).

Segundo Rebelo *et al.* (2010), os enfoques da RV podem se referir a distintos contextos, militares, saúde, transportes, indústria, entretenimento, patrimônio cultural e possui diversos tipos de aplicações tais como: protótipos virtuais, formação, investigação, teleoperação, por exemplo. Durante o desenvolvimento da realidade virtual os *videogames* foram ganhando espaço, se modernizando e ficando cada vez mais interativo. Não demorou para que todas essas tecnologias convergissem e, rompendo a barreira da tela do monitor, passassem a gerar ambientes tridimensionais interativos em tempo real, através da realidade virtual (TORI; KIRNER, 2006, p. 60). É notório o impulso e desenvolvimento das tecnologias da informação e a crescente disponibilização de aplicativos e equipamentos que são incorporados ao dia a dia, visando melhorar e simplificar tarefas, com a promessa de mais ganho de tempo e qualidade de vida.

Para Thalmann (2008), a RV representa uma tecnologia capaz de transferir um sujeito para um ambiente diferente sem a necessidade de movê-lo fisicamente. Para este propósito, os órgãos sensoriais do usuário são manipulados de tal maneira que esta percepção esteja associada com o desejado no ambiente virtual. Segundo Morie (2014), a RV pode ser caracterizada pela coexistência de três aspectos: imersão, interação e envolvimento. Sendo imersão o sentimento de fazer parte do ambiente; interação a capacidade do computador detectar as entradas do usuário e possuir capacidade reativa; e envolvimento no grau de motivação para a participação de uma pessoa em determinada atividade.

Pode-se diferenciar RV imersiva de não imersiva da seguinte maneira: na primeira o usuário recorre a dispositivos que ajudam a simular a interação em uma realidade paralela. Entre eles, estão os óculos e capacetes que proporcionam uma visão espacial ao usuário. Na

realidade virtual não imersiva o usuário visualiza imagens tridimensionais em um monitor e não se isola do mundo físico, apenas enxerga elementos na tela que parecem mais reais na comparação com imagens em 2D. A RV pode ainda ser totalmente imersiva através do uso de head-mounted displays (HMDs), semi imersiva projeção em grandes telas e uso de óculos 3D e telas não imersiva, como por exemplo, o desktop, como mostra o exemplo na (Figura 6).

Figura 6 — Tipos de imersão com base na interface física com o usuário. (A) Imersiva; (B) Semi-imersiva; (C) Não imersiva



Fonte: Araújo (2016).

Atualmente as crianças crescem em uma sociedade tecnológica, audiovisual, digital e desenvolvem grande aptidão para captar suas mensagens, mas nem sempre essa tecnologia é utilizada para melhorar o aprendizado (MAIA et al, 2020, p. 76). Deste modo, estudos se empenharam em conhecer a RV, estudar e aplicar novos processos de ensino-aprendizagem em crianças e adolescentes com a finalidade de melhorar o rendimento, à medida que seus déficits são atenuados com subsídio da tecnologia. Por exemplo, no estudo de Oliveira *et al.* (2018) foi desenvolvido um sistema WEB que apresenta de modo digital as atividades de ensino aprendizagem pela metodologia TEACCH para crianças com TEA; o sistema portou-se de forma eficiente.

O projeto de Teixeira *et al.* (2017) desenvolveu a ferramenta em RV chamada Jclíc², para apoio didático de crianças com TEA de diferentes realidades sociais. Os autores utilizaram a ferramenta com um grupo de crianças e os resultados mostraram potencialidades do recurso tecnológico enquanto tecnologia assistida. Soares *et al.* (2017) aplicaram um cenário de realidade aumentada com quatro crianças com TEA. Neste estudo os autores relataram a produção de um ambiente de realidade aumentada e aplicação através do Google

² JClíc é um ambiente para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia.

Card Board® para transformar a face humana em uma caricatura animada; os resultados sugerem que a ferramenta é útil para auxiliar educadores e profissionais da saúde como apoio psicopedagógico de crianças com TEA.

Conhecendo a potencialidade da RV, cada vez surgem mais recursos com a intenção de melhorar a qualidade de vida dos autistas. Isto se justifica porque nesses cenários, os indivíduos são capazes de treinar contato visual, comunicação em público e interação social sem gerar uma sobrecarga sensorial. As aplicações desenvolvidas podem ser utilizadas, por exemplo, nas escolas, em ambientes terapêuticos e nos ambientes domésticos. O uso de tecnologias como robôs, aplicativos em tablets e *videogames* no processo de aprendizagem tem crescido nos últimos anos.

No trabalho de Ruschival (2015), o autor disserta sobre os jogos digitais como um estimulador da comunicação e linguagem para crianças com TEA. Diante desse modo de interação, essas ferramentas podem ajudar a potencializar o desenvolvimento motor, sensorial, social, de imitação e de linguagem, essenciais para o desenvolvimento cognitivo infantil. É preciso utilizar tecnologias que permitam individualizar o tratamento e escolher as mais adequadas para cada criança, uma vez que o autismo é um transtorno heterogêneo, possuindo ampla apresentação.

4.1.1 Dispositivos de Interação

Os sistemas de RV diferem entre si de acordo com os níveis de imersão e de interatividade proporcionados ao usuário (NETTO, 2015 p. 122). Os níveis são determinados pelos tipos de dispositivos de entrada e saída de dados do sistema. Ribeiro (2007) explica que grande parte das aplicações de RV baseia-se no isolamento dos sentidos, o hardware de RV estimula principalmente a visão e a audição, e o sentido do tato está começando a ser explorado. Os dispositivos visuais e a qualidade de imagem gerada influenciam fortemente a percepção do nível de imersão de um sistema de RV.

Alguns autores chegam a dividir ou classificar as pesquisas sobre RV de acordo com os dispositivos de visualização que são empregados. Os sistemas de RV podem ser nanoscópicos ou estereoscópicos: no primeiro caso, uma única imagem é renderizada e exibida para os dois olhos; no segundo cada olho observa uma imagem ligeiramente diferente, cada qual renderizada separadamente (PIMENTEL, 2006, p. 368). Os dispositivos visuais estão classificados em duas categorias, na primeira, o dispositivo possui sensores para detectar os movimentos do usuário, já na segunda isso não ocorre, e o rastreamento depende

dos comandos do usuário via outro dispositivo de entrada.

O vídeo-capacete (*head-mounted display*) é um dos dispositivos de interface para RV mais populares na atualidade (NETTO, 2015, p. 126), exemplo na (Figura 7). Sua popularidade se dá porque o dispositivo de saída de dados é o que mais isola o usuário do mundo real. Ele é constituído basicamente de duas pequenas telas de TV e um conjunto de lentes especiais. As lentes ajudam a focalizar imagens que estão a alguns milímetros dos olhos do usuário, ajudando também a ampliar o campo de visão do vídeo. Ele funciona também como um dispositivo de entrada de dados, porque contém sensores de rastreamento que medem a posição e orientação da cabeça, transmitindo esses dados para o computador ou videogame, por exemplo.

Figura 7 — Capacete de realidade virtual – SONY



Fonte: SONY (2020).

Existem também os monitores e sistemas de projeção. Nos sistemas de RV baseados em monitores ou sistemas de projeção o usuário precisa estar constantemente olhando para o monitor ou tela e utilizar algum dispositivo de entrada para controlar sua movimentação pelo mundo virtual. Há outra técnica, que utiliza filtros coloridos, em que as imagens de cada olho são exibidas em cores complementares, como vermelho e azul (ou vermelho e verde). As imagens são observadas com óculos que têm a mesma correspondência de cores (são os filtros), permitindo a cada olho ver a sua respectiva imagem, são os chamados *Shutter glasses*, exemplo na (Figura 8), logo abaixo.

Figura 8 — Exemplo da visualização com *Shutter glasses*Fonte: <https://www.pcmag.com>

É preciso falar também sobre dispositivos auditivos, porque são os ouvidos que captam ondas sonoras provenientes de todas as direções. O formato de concha do ouvido externo capacita e faz o trabalho de coletar ondas sonoras e direcioná-las aos vários caminhos do canal auditivo. O cérebro recebe essa informação e processa as características desse som para localizar o local da fonte sonora. Os sistemas de som 3D duplicam artificialmente os ativadores naturais que auxiliam o cérebro a localizar o som, além de recriar eletronicamente esses efeitos em tempo real (JACOBSON, 2001, p. 63).

Segundo Computer World (2017), no ano de 2017 a indústria investiu em diversos produtos que prometem dar total controle sobre o que as pessoas ouvem ou prestam atenção. Mesmo sem o gerenciamento de som por inteligência artificial ou uso de realidade virtual, as pessoas já estão usando instintivamente fones de ouvido comuns para assumir o controle de sua própria atenção, provando que o quanto os dispositivos auditivos são importantes para concentração seja no ambiente virtual ou não. Existem diversas placas de som projetadas para trabalhar com conjuntos de ferramentas que constroem mundos virtuais. Conforme ressaltado por Hirsch, (2005), algumas delas permitem trabalhar com diversas fontes de som simultâneas.

Os dispositivos hápticos ou para muitos especialistas da área, dispositivos de reação tátil, procuram estimular sensações como o tato, tensão muscular e temperatura (GRADECKI, 1995, p.18). Diferentemente dos dispositivos de saída de visão e audição, explicados anteriormente, os dispositivos hápticos requerem uma sofisticada interação eletromecânica com o corpo do usuário. A utilização desse tipo de dispositivos hápticos em sistemas de RV envolve a utilização de sistemas computacionais robustos e dispositivos de entrada e saída bem específicos.

Estes dispositivos são especialmente úteis em simulações em que não existe informação visual, como por exemplo, um leitor de códigos em braille. Destacamos, aqui,

duas diferentes classes de dispositivos hápticos: reação tátil e reação de força (NETTO *et al.*, 2015, p.3). Os sistemas de reação tátil transmitem sensações que atuam sobre a pele. São chamados de sistemas de reação tátil porque podem incluir não apenas a sensação do toque, mas também a percepção de geometria, rugosidade, temperatura e características de atrito de superfície associadas ao objeto tocado. Burdea e Coiffet (2003) dizem que é comum que estes dispositivos também englobam reação de força.

Para Oliveira (2017), os sistemas que transmitem sensações de pressão ou peso oferecem *feedback* de força. Uma maneira de construir um sistema desse tipo seria por uma espécie de exoesqueleto mecânico que se encaixa no corpo do usuário, fazendo com que determinados movimentos permitam-lhe sentir o peso ou a resistência do material de um objeto no mundo virtual. Existe também os dispositivos de entrada conhecidos como *dataglove* (Figura 9), ele é essencialmente uma luva usada na mão que contém vários sensores eletrônicos que monitoram os movimentos da mão e os transformam em uma forma de entrada para aplicações como realidade virtual e robótica.

Figura 9 — Exemplo de luva usada para relatar a posição da mão e dos dedos de um usuário para um computador



Fonte: <https://www.researchgate.net/>

Alguns *datagloves* permitem a detecção tátil, permitindo ao usuário sentir aparentemente um objeto virtual e aplicar o controle de movimento fino. As luvas de dados também são conhecidas como luvas cibernéticas ou luvas com fio. As luvas são revestidas de sensores que medem o movimento de cada dedo. Em alguns modelos existem sensores que medem a angulação de alguns ou de todos os dedos. Por meio de rastreador 3D é possível

indicar a posição da mão do usuário, um exemplo são as *Cyber Gloves* (Figura 10). Durante a simulação no ambiente virtual, a luva *CyberGlove* lê a configuração da mão do usuário e transmite os dados para o computador central, que juntamente com os dados do rastreador 3D fixo no punho, controlam uma mão virtual (COIFFET, 2013 p. 17).

Figura 10 — Exemplo de luva háptica *CyberGlove*



Fonte: CYBER SYSTEMS (2021).

Esse modelo tem como proposta a venda de um sistema que atende às necessidades da indústria de captura de movimento e animações gráficas. Uma luva simples e fácil de usar que permite mobilidade física.

O *videogame* Nintendo Wii, artefato utilizado neste trabalho, tem como principal diferencial o uso de um console. Esta é a maneira de controlar o avatar ³ dentro dos jogos, utilizando amplamente os sensores de movimento especiais do seu *joystick*. O Nintendo Wii é também um exemplo de dispositivos hápticos (Figura 11). Ele lidera com ampla vantagem em número de vendas se comparado aos seus rivais. O videogame já ultrapassou a marca de cinquenta milhões de unidades vendidas em todo o mundo.

³ Representação imagética digital de cada jogador em um ambiente virtual.

Figura 11 — Wii Remote: Dispositivo óptico como joystick



Fonte: Chao (2015)

A Nintendo colocou todos os seus esforços em desenvolver uma maneira interessante e inovadora de controlar os *games*, a partir de movimentos reais realizados pelo jogador. Isso significa que, no Wii, na maioria dos jogos será necessário movimentar o controle para realizar diversas ações importantes, como rebater uma bola de tênis, dar socos nos adversários e conduzir uma bicicleta ou triciclo. Toda a movimentação é captada por um sensor infravermelho colocado próximo à televisão, além da conexão Bluetooth existente no sistema.

4.1.2 Principais áreas de Aplicação

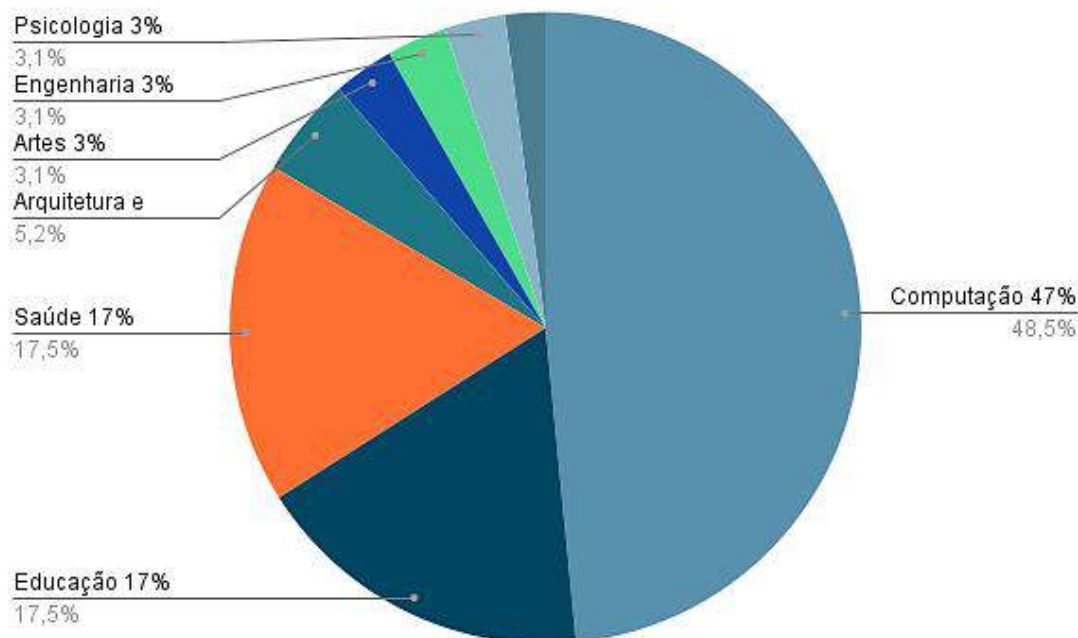
A Realidade Virtual (RV) dentre seus muitos conceitos na literatura é definida como um conceito presente na área da computação e se constitui pela criação de um ambiente virtual no qual se pode interagir (SILVA *et al.*, 2003 p. 70). Ou seja, a realidade virtual tem a capacidade não apenas de imitar a vida real, mas também de transportar os utilizadores para outro mundo: na educação, na medicina, nos treinamentos e no esporte. A tecnologia imersiva traz uma ampla galeria de possibilidades de uso.

Com o constante avanço da tecnologia e recursos computacionais em diversos campos do conhecimento, é possível explorar a potencialidade da RV no campo da educação, criar atividades para formar professores, instruir estudantes e desenvolver diferentes possibilidades de utilização para essa tecnologia que possui diversos desafios e lacunas no intuito de explorar interfaces tridimensionais, superar limitações e transformar a tecnologia em algo popular (CARDOSO *et al.*, 2017).

O cenário em relação às pesquisas científicas e desenvolvimento de estudos sobre a RV apresentam-se em sua maioria no campo da computação, saúde e educação. A figura 12 apresenta um gráfico da pesquisa desenvolvida por Queiroz, Tori e Nascimento (2017) que aponta as áreas de conhecimentos que mais produziram conteúdos sobre a RV entre os anos

de 1980 e 2017.

Figura 12 — Gráfico das áreas sobre pesquisas em RV



Fonte: Adaptado de Queiroz, Tori e Nascimento (2017, p. 208).

A maioria das produções está concentrada no campo da computação, quase 50% de toda produção, porém a produção em educação e saúde também chama atenção, com 17%. Queiroz, Tori e Nascimento (2017), chamam atenção para outro fator descoberto durante a pesquisa: muitas aplicações estão em processo de testes e soluções de problemas indicando que os recursos virtuais são desenvolvidos preliminarmente e depois empregados na área de conhecimento.

As relações entre tecnologia e medicina segundo Almeida (2020) exercem profundas implicações sobre a educação médica. Os impactos da medicina tecnológica e da prática médica sobre a formação dos profissionais de saúde são analisados numa perspectiva histórica, tendo como eixo o desenvolvimento latino-americano de educação médica (ALMEIDA, 2020, p. 1). A RV é capaz de proporcionar um ambiente de simulação de cenários e situações da vida real, seja ela no meio cotidiano ou no profissional. Além disso, por ser uma das formas imersivas mais avançadas de interface do usuário com o computador, possibilita uma experiência interativa com o contexto no qual está sendo aplicada.

Com aplicação na maioria das áreas do conhecimento e com um grande investimento da indústria na produção de hardware, software e dispositivos de entrada e saída especiais, a

Realidade Virtual vem se desenvolvendo muito nos últimos anos e indicando perspectivas bastante promissoras para os diversos segmentos vinculados com a área, principalmente a medicina (NETTO *et al.*, 2002, p. 11). Durante muitos anos os jogos foram vistos apenas como uma forma de entretenimento, uma simples diversão para crianças. Hoje, esse cenário está completamente transformado. Ribeiro (2011) destaca que, hoje os jogos têm um propósito a mais: proporcionar experiências que agregam conhecimento, estas aplicações ficaram conhecidas como jogos sérios ou *serious game*.

A possibilidade de entreter mesclada com a aprendizagem se tornou uma maneira eficiente de ensino. O termo *serious games* passou a ser utilizado para identificar os jogos com um propósito específico, ou seja, que excedem a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, como aquelas voltadas ao aprendizado e ao treinamento (BLACKMAN, 2005, p. 12-16). Os *serious games* já estão presentes na vida de diversos profissionais. O mercado de jogos se mostra muito promissor e pode ser uma ótima ferramenta para profissionais da área da saúde. Por meio da criação de ambientes digitais, os estudantes podem, por exemplo, visualizar detalhes do corpo humano e treinar procedimentos, como cirurgias, sem colocar em risco a vida de pacientes reais.

Um exemplo de aplicação bem sucedida na área da medicina pode ser visto no programa que foi desenvolvido pela Universidade de Stanford (2017), a instituição criou um cenário em que os alunos podem simular uma cirurgia nos seios da face. Outro exemplo que ganhou destaque nas mídias é o da *Cleveland Clinic* que criou um campus para treinamento médico imersivo. Um dos objetivos mais nobres do uso da realidade virtual é na diminuição de dor nos pacientes durante os tratamentos médicos. Experimentos realizados na Universidade de Washington (2015), concluíram que a realidade virtual pode ser utilizada para amenizar a dor que os pacientes sentem quando alguns procedimentos são realizados.

Segundo Hoffman *et al.* (2014), a instituição desenvolveu um jogo em RV chamado *Snowworld*, que tem como objetivo estimular os sentidos do paciente. Foi feito um teste em pacientes com queimaduras que foram instruídos a jogar o game enquanto os médicos faziam a limpeza de suas feridas, um procedimento que é considerado muito doloroso. Ferimentos severos causados por fogo podem causar dores intensas e prolongadas, e o tratamento em si é muito desgastante emocionalmente. A ideia por trás do *videogame* é que o jogo em RV distraia os pacientes, tirando a atenção dos ferimentos. Segundo Hoffman (2014), se tratando de treinamento médico cirúrgico, é necessário que o ambiente virtual seja praticamente equivalente ao ambiente do mundo real para evitar que surjam situações inesperadas, ou seja, que não foram tratadas anteriormente. Assim, mais uma vantagem desse treinamento via RV é

que ele não oferece riscos aos pacientes durante o processo, pois toda essa simulação é feita com material totalmente virtual.

Segundo Parikh *et al.* (2009), um dos exemplos de treinamento médico utilizando-se dessa ferramenta é o simulador de cirurgias utilizado na Universidade de Stanford (Figura 13), que permite aos médicos cometer erros sem riscos, e aprendizado através do *feedback* instantâneo em casos de erro. Outro exemplo citado por Azevedo e Santos (2011) é o sistema interativo para treinamento de exames ginecológicos (SITEG). Também é destaque o trabalho de Corrêa (2017) que apresenta um simulador médico para treinamento de aplicações de anestesia em procedimentos odontológicos.

Figura 13 — Exemplo de aplicação de RV na área médica



Fonte: Morsch.com.br

Em síntese, é possível ressaltar como a RV tem um enorme potencial para melhorar a qualidade e acessibilidade dos treinamentos e atendimentos médicos. Com o sucessivo avanço da área pelo trabalho de incontáveis pesquisadores, engenheiros e programadores, é apenas uma questão de tempo até que mais avanços saiam dos centros de pesquisa e cheguem aos hospitais ao redor do mundo. Nas áreas mais diversas da saúde, a realidade virtual tem contribuído não apenas com a possibilidade de treinamento de médicos e acadêmicos, mas também com a adaptação de exercícios às necessidades terapêuticas de pacientes. Como por exemplo, o trabalho de reabilitação pós-cirurgia cardíaca de Lima *et al.* (2011); o uso da RV como distração durante tratamentos odontológicos Fiegenbaum (2019); o uso para tratamento de fobias de Gibara (2014); a aplicação na reabilitação pós-acidente vascular cerebral de Nascimento (2018) e o estudo mais recente de Oliveira *et al.* (2013) com resultados

animadores na reabilitação da saúde mental, estudo relacionado a dor em crianças vítimas de queimaduras. .

Seja para um aluno de medicina que precisa treinar antes de intervir em um ser humano, até um paciente que está sendo submetido a um procedimento médico estressante ou doloroso, é possível perceber que são inúmeras as possibilidades de aplicação dessa ferramenta. Os benefícios são diversos como: maior motivação para realização do tratamento, *feedback* imediato, armazenamento das atividades realizadas pelo computador, grande interatividade do paciente, proporcionando assim diversão associada à reabilitação em diversas faixas etárias, além de favorecer a melhora do desempenho físico e cognitivo (CORRÊA *et al.*, 2011, p. 68-87). No processo de reabilitação, os equipamentos mais utilizados são os videogames devido ao seu baixo custo, destacando-se o Nintendo Wii®.

Muito utilizada na reabilitação ortopédica e neurológica, a plataforma Wii traz benefícios como a eficácia no consumo máximo de oxigênio, melhora no condicionamento físico, no equilíbrio, postura, amplitudes de movimentos, além da motivação do paciente (MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2011, p. 56-62). Assim, pode-se considerar que a utilização da RV em terapias está cada vez mais presente em clínicas de reabilitação e representa um campo com grande área ainda a ser explorada.

A utilização da Realidade Virtual na educação está relacionada a seu emprego como ambiente de aprendizagem. Isto ocorre por meio da possibilidade de imersão em ambientes virtuais ou mesmo pela criação de objetos virtuais que permitam aumentar ou complementar a percepção do mundo real, auxiliando no processo educacional. Isso se dá por meio de novas formas de visualização de objetos de estudo inacessíveis, tais como a observação de galáxias, viagens pelo tempo, situações com alto grau de periculosidade, como treinamentos para combate a incêndios e simulações de voos (FREINA, 2015, p. 89).

Mesmo sabendo que a Realidade Virtual pode oferecer benefícios educacionais promissores, ainda há questões que precisam ser investigadas. É necessário averiguar as teorias e modelos que orientam a sua utilização, como quais das suas características auxiliam a aprendizagem e o impacto da sua utilização em estudantes com habilidades diferenciadas (CHEN, 2021, p. 95). Já Pantelidis (2009) destaca que diversos estudos têm sido desenvolvidos, desde a década de 1980, para a verificação da utilização e dos efeitos acerca da Realidade Virtual na Educação. A RV imersiva utilizada para educação tende a ter aplicação recorrente em disciplinas dependentes da visualização de dados como Biologia, História e Geografia.

Publicações acadêmicas também poderão agregar experiências imersivas e

mais atraentes. Estima-se que em cinco anos será possível ler artigos enquanto informações adicionais são exibidas como parte de uma experiência de Realidade Mista. Em longo prazo, o ensino passa a ser abordado não mais como uma série de pontos isolados. (SENAI, 2020, p. 37).

Uma das potencialidades da RV é tornar possível a manipulação de ambientes, objetos e possibilidade de descobertas de locais muitas vezes com dificuldades de acesso. Existem várias razões favoráveis à utilização da RV na educação, entre elas: a motivação dos alunos, a questão ilustrativa que sobressai às demais mídias, a aproximação e distanciamento do objeto, a inclusão de estudantes com necessidades especiais, a oportunidade de experiências, a possibilidade que o estudante desenvolva autonomia ao estudar, a interação e a participação sem afetar o desenvolvimento da aula regular (AFONSO, 2019, p. 55).

Como foi apresentado acima, são diversos os programas e as aplicações oferecidas pela RV. Mas, independentemente da área, o que todos eles pretendem é a compreensão, em poucos minutos, de procedimentos que levariam horas para serem entendidos com técnicas tradicionais. A realidade virtual é capaz de proporcionar uma nova visão de mundo e novas formas de utilização surgem a todo o momento. É fato que o processo de aprendizado jamais será o mesmo depois de uma experiência com a realidade virtual.

4.2 EXERGAMES PARA INCLUSÃO E MOTIVAÇÃO

Active videogames, active gaming, exergames (EXGs) são termos usados para definir um novo fenômeno de videogame, no qual a interface de esforço permite uma nova experiência (BOTELHO, 2018, p. 18). Tais videogames combinam exercícios físicos com o jogo, utilizando o ato de mover-se para jogar. Os exergames são jogos que captam movimentos dos usuários, seja por tapetes de dança, sensores de movimento e controles com sensores (YANG, 2020). No geral o objetivo principal é o movimento. A partir desse movimento é realizada a atividade física, pois qualquer atividade que tenha gasto energético é considerado uma atividade física, diferentemente de um exercício físico, que neste caso tem um planejamento e exige desempenho.

As primeiras iniciativas de criar consoles que possibilita ao jogador sair da cadeira e jogar com o corpo iniciaram em 2002 com o Playstation Eye Toy (Sony) e mais tarde com o aparecimento do Nintendo Wii (Nintendo), o Xbox 360, com o sensor Kinect (Microsoft), marcando o surgimento da sétima geração de consoles.

Em 2006, a empresa japonesa Nintendo lançou no mercado o videogame Wii, que alterou de forma significativa o desenho de interação do usuário com o jogo. Além de

simplesmente apertar botões ou mover as alavancas, o Wii permite aos jogadores controlar o jogo usando o movimento do próprio corpo.

Este sistema trazia um controle diferente dos até então apresentados pela indústria, era um controle em forma de bastão (Wii Remote) que podia ser acoplado a uma extensão (Nunchuk). Além do formato, o controle conseguia captar a movimentação espacial nos três eixos (x, y e z) e rotação. Com isso, os jogos exigiam do usuário se movimentar para jogar. Por exemplo, o jogo de tênis captava o usuário segurando o controle como se fosse uma raquete (SPARKS; CHASE E COUGHLIN, 2009). Este foi o primeiro videogame a trazer esta nova tecnologia de captação de movimentos humanos de forma comercializável ao mercado (REIS, 2008, p.22). Em 2007, ainda acoplado ao sistema Wii, a Nintendo lançou o Balance Board (Prancha de Equilíbrio) juntamente com um jogo de exercícios chamado Wii Fit.

A proposta inicial do Wii Fit Plus é fornecer ao usuário a aquisição de mais consciência ao fazer exercícios em casa. Possui mais de 60 atividades diferentes e com inúmeras rotinas de exercício para proporcionar ao usuário uma melhor condição física. Usado em conjunto com o Wii Balance Board, um periférico, similar a uma balança, é equipado com sensores capazes de detectar os movimentos mais sutis e calcular o gasto calórico. Existem 15 desafios adicionais no Wii Fit Plus. O usuário pode testar e treinar seu equilíbrio através de uma série de minigames diferentes, exemplo na (Figura 14). Em um deles, o usuário encarna um pássaro, e deve movimentar seus braços como se estivesse batendo as asas para levantar voo.

Figura 14 — Representação gráfica dos jogos



Fonte: Adaptado de Nintendo Wii.

A indústria percebendo as aplicações que poderiam ser feitas lançaram dezenas de jogos que funcionavam para o uso do sistema. Segundo Baracho et al (2021) essa nova forma de interação tem recebido diferentes denominações, tais como: *exergames*, *exergaming*, *activity-promoting video games*, *physically interactive video game*, *active video gaming*, *motion-sensing video game*, *activity promoting computer games*, *active video games*, entre outras. Neste trabalho foi utilizada a expressão “*exergames*” (EXG), por ser uma das mais encontradas na literatura.

Estudos têm apresentado resultados que aumentam a relevância da sua utilização nos mais diversos segmentos, inclusive como um recurso pedagógico. Nesta área, pode ser usado, por exemplo, pelo professor de educação física para promover resultados positivos sob o ponto de vista fisiológico do exercício, apresentando aumento de gasto energético (CHEN, 2013) e também no aumento do nível de atividade física (HUANG *et al.*, 2017). Sob o ponto de vista pedagógico, apresenta novas formas de abordar os conteúdos, fazendo parte do currículo escolar (CELUPPI; FLORES, 2016) e para contribuir com o desenvolvimento motor dos alunos (MEDEIROS, 2018, p. 6). Conforme descrito por Dias *et al.* (2017), a utilização de *vídeo games* como recursos terapêuticos integra o método da gameterapia, o qual tem o potencial de viabilizar o processo de estimulação motora e/ou cognitiva.

Especificamente, esse método pode viabilizar melhorias em habilidades perceptuais, atenção seletiva, concentração, pensamento abstrato, memória, organização viso-espacial,

criatividade, funções executivas, entre outras habilidades cognitivas. Isto se dá por meio do aprendizado de habilidades e aquisição de conhecimento no contexto do jogo, o que facilita o aprendizado de novas tarefas em outros contextos (GREEN; BAVELIER, 2015; GRIFFITHS; KUSS; GORTARI, 2017).

Destaca-se ainda que os estudos realizados junto a indivíduos com distúrbios neuromotores, incluindo paralisia cerebral, abordam ganhos no desempenho ocupacional, função motora grossa, equilíbrio, força, nas atividades cotidianas, na função de membros superiores, na aderência ao tratamento e na motivação (DIAS *et al.*, 2017; KASSEE *et al.*, 2017; TARAKCI *et al.*, 2016; UYSAL; BALTACI, 2016). Assim, verifica-se a predominância de estudos que relacionam o uso da gameterapia para estimulação de aspectos motores e sociais.

A motricidade representa um papel fundamental na avaliação e acompanhamento do desenvolvimento da criança com TEA, pois através de sua interação com o ambiente, outras pessoas e diferentes atividades, ela poderá ser estimulada a desenvolver o conceito intelectual, físico, social e didático (NEGRINE, 2014, p. 34). Nesse sentido, buscou-se ampliar essa perspectiva, de modo a identificar os benefícios do uso de videogame na reabilitação.

Um diferencial dos *exergames* é a capacidade de prender o usuário no jogo, fazendo com que a atividade física não seja algo tedioso, mas algo divertido e prazeroso, e acaba durando mais (SALGADO, 2015, p. 60). Segundo Young e Furgal (2016), indivíduos diagnosticados com TEA, além de apresentarem uma série de déficits motores, cognitivos, sociais, apresentam um baixo índice de atividade física se comparado com aqueles que não possuem o transtorno. O autor ressalta que a atividade física pode ser muito benéfica para indivíduos típicos ou atípicos devido ao fato de diminuir comportamentos agressivos, melhorar a aptidão física e contribuir para o desenvolvimento social e motor. Atividade física, seja ela qual for, é recurso fundamental para melhora na qualidade de sono, além de reduzir a ansiedade e a depressão.

Estudos já mostram que o exercício presente na vida dos indivíduos com TEA melhora a concentração, memória, desempenho acadêmica e a percepção de si mesmo, aprimorando assim a saúde mental do indivíduo (BREMER; CROZIER; LLOYD, 2016, p. 171). Mesmo com diversos referenciais teóricos provando que a atividade física é benéfica aos indivíduos com TEA, existem diversas restrições no dia a dia. Familiares de crianças TEA apontaram durante esta pesquisa que são impostas muitas dificuldades, tais como: habilidade motora insuficiente, problemas comportamentais e de aprendizado, dificuldade com habilidades sociais, os indivíduos requerem muita supervisão, para que sua criança participe de uma

atividade física regular e coletiva. E quando a atividade é oferecida para o público TEA, o preço vai além do que a família consegue arcar.

Um estudo recente de Memari (2017) mostrou que crianças autistas com baixa habilidade cognitiva e social tendem a ser menos ativas fisicamente e mais sedentárias. A autora explica que algumas crianças com TEA podem ser tidas como crianças muito resistentes, indisciplinadas e seletivas com as atividades do dia a dia. Isso se relaciona principalmente por terem maior dificuldade de inserção/inclusão, por não conseguirem expressar as suas necessidades. Assim, uma maneira de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem seria através do uso de tecnologia dos games.

Os jogos virtuais que juntam o movimento humano em sua prática têm funcionado ultimamente como uma convergência entre a vida cercada por tecnologia e a falta de atividade física. Por isso os jogos podem funcionar também como um fator de motivação para aqueles que se mostram relutantes em participar da fisioterapia. Para Pereira (2016), a motivação é resultante tanto da influência de efeitos ambientais quanto dos traços de personalidade do indivíduo.

Tanto podem ser oriundos de fontes externas e da tarefa, incluindo recompensas, como elogios, demonstrações de sucesso, dinheiro e presentes. Outra fonte de motivação se relaciona com a estrutura psicológica do indivíduo. O autor Samulski (2009) introduz a ideia de motivação como sendo um processo ativo, intencional e dirigido a uma meta, a qual depende da interação de fatores individuais (intrínsecos) e ambientais (extrínsecos). A figura 15 demonstra de forma simplificada a definição para motivação dada por Samulski.

Figura 15 — Determinantes da Motivação



Fonte: Baseado no modelo de Samulski (2009).

Ainda segundo o modelo de Samulski (2009), a motivação apresenta uma determinante energética que o autor chama de nível de ativação e uma determinante de direção do comportamento que ele chama de intenções, interesses, motivos e metas. Trazendo o conceito de motivação para atividade física, já é possível saber que um fator importante para que haja constância de uma determinada prática é o apoio de familiares e amigos. A motivação tem um componente de direção que orienta a criança ou jovem na escolha das atividades esportivas de interesse. Isso vai depender da intenção ou das metas da pessoa. O outro componente é o energético, que vai determinar o nível de envolvimento da criança na prática esportiva. A determinação dos dois componentes (direção e ativação) será determinada para o desempenho e envolvimento bem sucedido da criança na modalidade. Logo, para potencializar a motivação, é preciso verificar sempre a consonância entre a meta do indivíduo e a energia que ele está empregando na prática.

Muitos se mantêm na atividade física por poderem contar com um apoio sólido de pais e/ou amigos. Memari (2017) sustenta que além da sua própria vontade, as crianças, por exemplo, no início de uma nova prática contam com uma grande quantidade de influências externas e as mais importantes são aquelas oriundas da família. A autora explica que ao completar uma tarefa, é possível gerar um impacto motivacional muito grande, modificando tanto o nível de motivação de um indivíduo, como influenciando em suas preferências, por exemplo, na seleção da atividade que deseja realizar, potencializando sua persistência, seu esforço e a qualidade da sua performance.

Segundo Singer e Orbach (1999), a sensação de tarefa cumprida, a satisfação e realização são processos que proporcionam grande energia motivacional, para os quais o ideal seria um mundo em que se gostasse do que se está fazendo, para se sentir bem e ser recompensado pelas realizações.

Os *exergames* quando utilizados de forma estratégica e adequados às exigências individuais, produzem bons rendimentos, capazes de diversificar a configuração do ensino aprendizagem, seja na saúde ou educação. Além disso, os EXGs assumem um significado diferente ao acionar o movimento corporal em sua prática, rompendo o paradigma da inatividade presente durante muitos anos nos jogos eletrônicos e criando novas possibilidades de vivências corporais.

O uso de tecnologias como robôs, aplicativos em tablets e *videogames* no processo de aprendizagem tem crescido e se tornado foco de estudos. No trabalho de Ruschival (2015), ele disserta sobre os jogos digitais como um estimulador da comunicação e linguagem para crianças com TEA. Essas ferramentas podem ajudar a potencializar o desenvolvimento motor,

sensorial, social, de imitação e de linguagem, essenciais para desenvolvimento cognitivo infantil. É preciso utilizar tecnologias que permitam individualizar o tratamento e escolher as mais adequadas para cada criança, uma vez que o autismo é um transtorno heterogêneo, possuindo ampla apresentação.

A próxima parte da tese irá abordar os materiais e métodos utilizados e será descrito em detalhes a metodologia do estudo.

5 METODOLOGIA DO ESTUDO

Neste capítulo serão apresentadas a classificação e as etapas científicas, de maneira sequencial e descritiva, utilizadas para a elaboração do presente trabalho. A metodologia foi utilizada desta forma para que fosse possível chegar à resposta do problema e alcançar os objetivos propostos no início da pesquisa, bem como, a possibilidade de investigação e de validação da proposta. O diagrama (Figura 16) a seguir mostra a sequência das etapas da metodologia que empregamos neste estudo e abaixo informações complementares.

Figura 16 — Desenho da pesquisa



Fonte: A autora (2023).

5.1 APRESENTAÇÃO DO MÉTODO

A abordagem da pesquisa se baseia em fenômenos únicos e inseparáveis de seu contexto e não busca a generalização dos resultados, mas a experiência de cada participante. Os critérios e procedimentos metodológicos que classificam esse trabalho, referente ao interesse prático, foi caracterizado como pesquisa aplicada prática, ou seja, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20). Segundo a epistemologia o fenômeno é abordado a partir de uma abordagem interpretativista, entendendo que a realidade é individual de cada ser e é

construída através de significados. Teve a sua perspectiva voltada a compreender os significados dos fenômenos para cada participante.

A pesquisa classifica-se como exploratória visando conhecer mais sobre um fenômeno relativamente pouco estudado. Buscou-se se familiarizar com o problema, para torná-lo mais explícito para que futuramente possa utilizá-lo como base para construções de outras hipóteses. Na visão de Triviños (2008), é fundamental familiarizar-se tanto para a pesquisa experimental quanto para a pesquisa descritiva, tendo em vista que a exploração visa à aproximação com o problema, sendo considerado um passo inicial que é fundamental para todo tipo de pesquisa. Segundo Gil (1999, p. 43), objetivos de natureza aplicada proporcionam uma visão geral acerca do fato a ser investigado. Para Prodanov (2013), pesquisas dessa natureza buscam produzir conhecimentos para que seus resultados sejam aplicados de maneira prática e dirigidos à solução de problemas específicos.

Seguindo a abordagem de Yin (2015), a pesquisa também se classifica como uma investigação longitudinal. Neste estudo, a autora coleta dados e é responsável por medidas contínuas ou repetidas para rastrear indivíduos por um período prolongado de tempo, geralmente anos ou décadas. Desta forma, o criador da pesquisa não interfere nos entrevistados observados por um período de tempo, que varia de meses a décadas, para verificar qualquer alteração neles ou em suas atitudes.

O delineamento da pesquisa, para o entendimento dos temas abordados na fundamentação teórica, classifica parte da pesquisa como pesquisa bibliográfica. Para Gil (2002) a pesquisa bibliográfica se baseia em material já elaborado – livros de referência, artigos científicos e periódicos. Torna-se relevante destacar que nas pesquisas bibliográfica e documental foram obtidas informações e dados acerca de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo, motricidade, *Exergames* e Realidade Virtual.

A pesquisa também é classificada como estudo de caso, pois consistiu no estudo de um objeto, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2010, p. 72). Isto ocorreu a partir da investigação da rotina das crianças com TEA no ambiente de suas casas, realizando atividades que exigem a comunicação e a interação com as outras pessoas e o fisioterapeuta. Em estudos de caso pode-se recorrer a variadas técnicas de coleta de informações, como observações e entrevistas, para o estabelecimento de um diagnóstico, de uma organização ou fazer a sua avaliação por uma razão específica.

O estudo de caso foi desenvolvido nas seguintes etapas, descritas por Yin (2015) e que delinearam esta pesquisa: (i) a formulação do problema, (II) a definição da unidade de análise, (iii) a determinação do número de caso, (iv) os instrumentos de produção de dados, (v) a

análise e interpretação dos dados e (vi) o registro dos resultados da análise, em forma de relatório.

Assim sendo, a questão principal do caso foi definida baseada na experiência profissional da pesquisadora que, ao longo dos anos como educadora na área de Design, buscou procurar entender e encontrar no Design ferramentas que possam auxiliar o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida dos autistas. Considerando que um dos papéis do Design é a busca pela solução de problemas sociais.

5.2 CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE DE TESTE

Diferente de outras pesquisas, essa tem uma configuração de ambiente de teste diferente para cada participante, já que a coleta foi realizada em domicílio. Os participantes escolhiam seus ambientes de teste de acordo com a atividade que seria realizada naquele dia, e as atividades que estavam sendo realizadas pelos demais moradores da residência, pois além do uso do Nintendo Wii que precisa estar conectado a uma TV, a fisioterapeuta acrescenta circuitos de exercícios funcionais e exercícios de alongamento, como exemplo, na (Figura 17), observa-se que às vezes as atividades tinham que ser realizadas em ambientes separados, quando o espaço era pequeno.

Figura 17 — Exemplos de ambientes para circuitos de exercícios funcionais e exercícios de alongamento



Fonte: A autora (2023).

Em geral, os ambientes escolhidos pelos participantes variaram entre a sala e o quarto, mas sempre com a configuração exemplificada na (Figura 18). Já que o videogame precisa estar conectado ao televisor e deve ficar a uma distância de pelo menos 1,5 m do usuário.

Figura 18 — Configuração padrão para o ambiente de teste



Fonte: A autora (2023).

Os responsáveis legais e os participantes foram previamente informados que seriam realizadas gravações audiovisuais com câmera digital. As gravações foram utilizadas exclusivamente para auxiliar na análise e comparação dos dados, onde a identidade e a privacidade dos participantes foram preservadas, principalmente por se tratarem de crianças.

Foi explicado detalhadamente mais de uma vez o passo a passo da pesquisa. Os responsáveis receberam as informações pertinentes ao projeto, como: objetivos, procedimentos de coleta de dados, duração das visitas e da pesquisa, resguardo da privacidade do participante e utilização dos dados apenas para fins científicos, e que para isso acontecer seria necessário concordar, ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido disponível na seção de apêndices (APÊNDICE B).

5.3 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, logo, precisa ser formada pela população que está vivendo de fato o que o pesquisador está buscando responder. Sendo assim, a

pesquisadora entrou em contato com a AMA (Associação de Amigos do Autista de Alagoas) APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Maceió) na busca por profissionais de fisioterapia que ao longo da pandemia de Covid-19 estivessem dando continuidade aos atendimentos em domicílio. A fisioterapeuta recomendada por ambas às instituições foi Renata Araújo.

A mesma foi procurada e a pesquisadora expôs a pesquisa e seus objetivos. Depois de concordar em participar, era o momento de entrar em contato com as famílias em busca de participantes que estivessem dentro dos critérios de inclusão do projeto, que foram: crianças de 8 a 11 anos, meninos ou meninas que possuíam o diagnóstico de TEA, sem deficiências físicas, intelectuais ou sensoriais associadas. Já os Critérios de exclusão foram: crianças que já tiveram contato com a gameterapia, que possuem deficiências físicas, intelectuais ou sensoriais associadas.

Ao todo foram procuradas 40 famílias que a fisioterapeuta já tinha feito trabalho ou que estava trabalhando no momento. Por se tratar de um momento crítico de pandemia, muitas famílias se recusaram a participar, pois não queriam receber semanalmente a fisioterapeuta em conjunto com a pesquisadora. Apenas cinco famílias aceitaram participar da coleta, 1 menina e 4 meninos.

É importante destacar o desenho real dessa amostra, a fim de não enviesar os resultados finais. São crianças que se enquadram no nível 1 do TEA, por isso apresentam sintomas menos graves. Todas apresentam dificuldades em situações sociais, possuem comportamentos restritivos e repetitivos, mas requerem apenas um suporte mínimo para ajudá-las em suas atividades do dia a dia. São capazes de se comunicar verbalmente e de ter alguns relacionamentos.

No entanto, podem ter dificuldade em manter uma conversa, assim como para fazer e manter amigos. Todas são escolarizadas e seguem rigorosamente as rotinas estabelecidas. Sentem desconfortáveis com mudanças ou eventos inesperados. Tais comportamentos dificultam o seu desempenho em algumas atividades, como por exemplo, aulas de educação física, pois todas as crianças relataram dificuldades com a prática de atividades físicas, relatando desde dificuldade com habilidades sociais, interação com o grupo, comparação e principalmente, dificuldades em manter o equilíbrio necessário para a realização da atividade.

É importante também destacar que as crianças participantes do estudo são de classe média alta. Elas possuem uma estrutura e suporte familiar diferenciado, tendo acesso aos mais diversos tipos de terapias, acompanhamento com psicólogos, psicopedagogos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e outras atividades. A família destas crianças

possuem disponibilidade de recursos financeiros e acolhimento familiar suficiente para atender às suas demandas, desde o momento que receberam o diagnóstico. A identidade das crianças participantes desse estudo será preservada, logo, os nomes aqui contidos são fictícios e imagens dos rostos não serão divulgadas.

5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Todos os dados coletados durante essa pesquisa estão no formato de: gravação, entrevista, fotos e filmagens. Eles foram armazenados em HD pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, pelo período mínimo de cinco anos. As informações serão única e exclusivamente utilizadas para a execução do projeto em questão. Logo, o sigilo e a privacidade dos participantes serão preservados, os resultados da pesquisa somente serão apresentados de forma anônima, não sendo usadas quaisquer outras formas que possam identificar o participante.

5.4.1 Entrevista com os Pais

É de grande importância que os profissionais estejam preparados para o trabalho simultâneo com o sujeito com autismo e sua família. A entrevista além de ser uma forma de intervenção, foi uma forma de atualização e de complementação de dados sobre o exercício das funções parentais e os reflexos da intervenção terapêutica no ambiente familiar. Todas as entrevistas foram realizadas com a presença da fisioterapeuta responsável pelos atendimentos.

As habilidades de entrevistas devem ser consideradas, a partir dos seguintes fatores (YIN, 2001):

1. Capacidade de fazer questões adequadas e interpretar respostas.
2. Ser bom ouvinte e não trazer nenhum preconceito.
3. Estar muito bem embasado (teoricamente) no tema.
4. Ser perceptível e sensível a possíveis evidências contraditórias.
5. Ser adaptável e flexível às novas situações e/ou não previstas, considerando-as como oportunidade e não ameaças.

Foram realizados registros por meio de anotações de todas as impressões, principalmente, das descrições que ocorrem inclusive alguma fonte de evidência que não foi planejada e foi identificada na coleta de dados. A análise desses dados coletados foi previamente planejada e explicitada no trabalho. A partir disso, analisou-se somente o

essencial e o que tem relação com os objetivos e constructos da pesquisa.

5.4.2 Observação Direta dos Estudos de Caso

Essa técnica de coleta de dados exige que tenhamos em mente qual o objetivo com a observação. Vale lembrar que a observação possibilita um contato pessoal estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado (YIN, 2015). Isto é, a vantagem deste método é a sua aproximação com o contexto de pesquisa, de maneira menos invasiva, do que com uma entrevista ou um questionário, por exemplo.

É importante destacar que não consiste em apenas ver ou ouvir, mas em examinar fatos ou fenômenos que são foco do estudo, elemento básico de investigação científica, utilizado na pesquisa de campo como abordagem qualitativa, podendo ser utilizada na pesquisa conjugada a outras técnicas, como no caso desta pesquisa ou de forma exclusiva.

Todos os atendimentos foram observados, de forma direta pela pesquisadora no período de 05 de fevereiro de 2021 a 15 de fevereiro de 2022. As observações tiveram o objetivo de conhecer o roteiro que o fisioterapeuta utiliza as habilidades que estão sendo trabalhadas tanto para o desenvolvimento de atividades motoras quanto cognitivas e até a comunicação verbal do terapeuta com o paciente. Além de conhecer a sua rotina, hábitos e características comportamentais que poderiam influenciar no resultado final. Antes de ir a campo, foi imprescindível ter um diário de pesquisa, nesse instrumento foram registrados os objetivos e problemas de pesquisa, pois isso facilitou que a pesquisadora mantivesse o foco durante a sua atividade de coleta de dados.

Na literatura existem muitas variações sobre a técnica de observação. Tais variações são classificadas de acordo com o grau de participação do pesquisador em suas observações. Nesta pesquisa o modelo de observação se classifica como observação não participante (MARCONI; LAKATOS, 2017) que é um tipo de observação que o pesquisador não interfere de nenhuma forma no fenômeno que está sendo estudado. Este tipo de observação tem o objetivo de conhecer o contexto sociocultural de uma determinada comunidade é amplamente utilizado em pesquisa na área da Educação, por exemplo.

É importante destacar que nenhum tipo de observação é neutra, ou seja, nenhum pesquisador vai a campo livre de motivações, sejam elas de história pessoal ou conceitos pré-formados. Todos fazem a interpretação daquilo que está sendo vivenciado na observação, de acordo com nossas preferências teóricas e nossas vivências anteriores.

5.4.3 Avaliação com Escala de Desenvolvimento Motor - EDM

A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) foi desenvolvida pelo Professor Doutor Francisco Rosa Neto, estando publicada como Manual de Avaliação Motora em 3ª edição revisada (ROSA NETO, 2015). Para realizar a avaliação das crianças ela foi o instrumento escolhido, por ser amplamente utilizado por fisioterapeutas no Brasil, por ser completa e fácil de ser utilizado. A escala pode ser adquirida através de um site⁴. As áreas de atuação dessa bateria de exame são: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e lateralidade. Esta escala pode ser aplicada em crianças com idade de 2 a 11 anos.

Depois da aplicação de cada prova específica, é realizado o somatório dos pontos para calcular a idade motora para cada elemento específico como mostra a fórmula matemática 1 abaixo. Padronizado em: IM1 (idade motora para motricidade fina); IM2 (idade motora para motricidade global); IM3 (idade motora para equilíbrio); IM4 (idade motora para esquema corporal); IM5 (idade motora para organização espacial); IM6 (idade motora para organização temporal). Tal cálculo serve para obter o perfil psicomotor da criança.

Fórmula matemática 1 - Média aritmética dos resultados de todas as idades motoras específicas:

$$IMG = \frac{IM1 + IM2 + IM3 + IM4 + IM5 + IM6}{6} \quad (\text{Eq. 1})$$

Ao término de todas as provas motoras, é realizado o cálculo do quociente motor específico (QMn) e do geral (QMG) que, por sua vez, é obtido por intermédio da divisão entre a idade motora geral (IMG) e a idade cronológica (IC) em meses, multiplicado pela constante 100, como mostra a fórmula matemática abaixo .

Fórmula matemática 2 - Média aritmética dos resultados de todas as idades motoras específicas:

$$QMG = \frac{IMG}{IC} \times 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

Por meio desse resultado, a criança será classificada de acordo com a tabela pré-determinada por Rosa Neto em 7 níveis (muito superior, superior, normal alto, normal médio, normal baixo, inferior e muito inferior), baseando-se no resultado do QMG. Abaixo, no

⁴ MOTRICIDADE. Disponível em: www.motricidade.com.br. Acesso em: 14 nov. 2022.

Quadro 9, estão as pontuações com sua classificação e fatores de risco.

Quadro 9 — Classificação dos resultados da Escada de Desenvolvimento

PONTUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	FATOR DE RISCO
130 ou mais	MUITO SUPERIOR	NENHUM
120-129	SUPERIOR	NENHUM
110-119	NORMAL ALTO	NENHUM
90-109	NORMAL MÉDIO	NENHUM
80-89	NORMAL BAIXO	RISCO LEVE
70-79	INFERIOR	RISCO MODERADO
69 ou menos	MUITO INFERIOR	RISCO GRAVE

Fonte: Adaptado do modelo de Rosa Neto (2015).

Os fatores de risco significam o impacto que o resultado dos testes terá no desenvolvimento da criança. Na educação infantil, os fatores de risco terão um impacto maior nos escolares em relação ao ensino fundamental (ROSA NETO, 2015). Para este estudo optou-se por investigar o desempenho da criança em todos os aspectos citados e comparando os resultados das duas avaliações, a primeira realizada antes de iniciar as sessões e a segunda após o término do experimento. As atividades da EDM são realizadas de acordo com a idade da criança, como os participantes no início desta pesquisa tinham idades entre 7 e 10 anos, a descrição das etapas do exame está disponível no Anexo A deste documento.

5.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A última etapa desta pesquisa são as interpretações dos resultados obtidos, estudo de caso, entrevista, observação e EDM. Neles são ressaltadas características das crianças, as atividades que mais despertaram seu interesse e seu desenvolvimento, conforme relatos da observação direta. Para constituir a etapa da análise dos dados utilizou a técnica de construção da explanação, apontada por Yin (2015) como um procedimento que objetiva em explicar sobre a ocorrência do fenômeno, apresentar o conjunto de elos causais que se relacionam ao fenômeno estudado.

5.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A coleta dos dados desta pesquisa foi condicionada à submissão e análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e só foi iniciada após sua aprovação no CAAE nº: 50916921.6.000 5208. Os responsáveis legais pelas crianças selecionadas foram convidados a participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B).

5.7 GESTÃO DO CONSTRANGIMENTO

É natural que ao ser observado durante a utilização de um novo artefato possa ocorrer o constrangimento. Cabendo ao pesquisador utilizar estratégias para limitar os danos, tendo em vista que isso poderá comprometer a integridade psicológica desse participante e consequentemente a qualidade dos resultados obtidos. Por isso, foram tomados os seguintes cuidados:

- Foi explicada detalhadamente a criança participante do estudo e a seu responsável sobre os objetivos do teste, enfatizando que o foco da utilização é a reabilitação motora; não o número de acertos durante a utilização dos jogos do Nintendo Wii;
- Em nenhuma hipótese as crianças foram forçadas ou pressionadas a participar do estudo;
- Foi explicada a criança e ao seu responsável que os resultados do uso do *videogame* não apresentam nenhuma ameaça física ou cognitiva;

- Foi explicada à criança e ao seu responsável que os nomes seriam guardados confidencialmente e não apareceriam nos relatórios. Assim como as suas imagens em vídeos que as crianças teriam os seus rostos preservados no uso de fotografias;
- Foi garantida a criança e ao seu responsável que jamais seriam expostos à observação ou comentários de terceiros;
- Foi garantida à criança e ao seu responsável a opção de pausa caso o participante se sentisse cansado ou constrangido.

5.8 DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO

O teste seguiu o seguinte protocolo:

- Apresentação do estudo e do experimento a criança e a seu responsável;
- Preenchimento do TCLE pelo responsável;
- Preenchimento dos questionários pelo responsável para avaliação da fisioterapeuta;
- Aplicação dos testes da escala de desenvolvimento motor:
- Acomodação da criança na plataforma *balance*;
- Instruções sobre os controles e botões
- Ligar a câmera de filmagem;
- Familiarização com a interface
- Cadastro do perfil da criança no *videogame* (peso, altura)
- Início da sessão com a fisioterapeuta
- Liberar o participante.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas entre os dias 25 e 30 de janeiro de 2021 com os cinco responsáveis legais das crianças participantes desse estudo. O principal intuito foi obter as informações complementares que muitas vezes não são descritas em um primeiro contato e que permitisse uma aproximação com a realidade daquelas famílias a fim de obter o máximo de informações sobre as crianças. Afinal, a pesquisadora ficaria ligada àquelas famílias por 12 meses.

O objetivo das entrevistas foi ouvir os pais, mas só as mães responderam e puderam estar presentes. Os resultados trouxeram uma perspectiva sobre o olhar da família da criança autista referente ao transtorno do espectro autista e as implicações desse transtorno ao longo da vida da criança. Para isto foi abordado as características específicas do autismo que afetam o seu desenvolvimento e que são tratadas nesta tese, tais como: diagnóstico, principais dificuldades que a família enfrenta, relação com a escola, relações sociais e preferências da criança. O modelo de entrevista utilizado, neste estudo foi à entrevista semiestruturada (APÊNDICE C) que, na concepção de Yin (2015), embora preliminarmente algumas questões norteadoras para o estudo já estejam definidas, as entrevistas assumem um caráter de conversa informal, mais espontânea.

A entrevista semiestruturada possibilitou à pesquisadora explorar mais amplamente os conteúdos. A entrevista semiestruturada, prevê um roteiro-base, com flexibilidade de elaboração de outras questões, a partir das respostas dos sujeitos (MANZINI, 2004). Este formato deu liberdade à entrevistadora para conduzir na direção que considerava adequada. A entrevista foi realizada em domicílio, foi utilizado um gravador para que não se perdesse nenhuma informação relevante. Previamente explicado que o objetivo era a utilização no momento de transcrever as entrevistas para o documento final. Abaixo estão expostas as perguntas e respectivas respostas, conforme a literatura, com a finalidade de alcançarmos os objetivos propostos na pesquisa.⁵

⁵ Todas as vezes que o texto for apresentado com recuo 1 cm à esquerda, fonte 11, espaçamento simples e justificado, trata-se da fala do responsável pelos sujeitos da pesquisa.

1. Inicialmente, a mãe foi questionada sobre em qual momento ela percebeu que algo parecia diferente no desenvolvimento de seu filho?

A mãe do participante João relatou que suspeitou que pudesse haver algo de errado pela primeira vez durante o período que o filho tinha 11 meses de vida, a criança apresentava sono agitado e muita intolerância aos ruídos, ainda que leves, como o uso da máquina de lavar roupas. Quando a mãe relatou seus questionamentos ao pediatra e pediu encaminhamento para um profissional especializado, ela achou a criança muito nova para a mãe procurar avaliações neurológicas. Acreditando, erroneamente, que naquela idade não seria possível obter um diagnóstico desse tipo.

(1) Depoimento da mãe do João (2021)

[...] Foi muito difícil no início, como o João era muito novo, as pessoas achavam que eu estava ficando neurótica. Mas ele parou de mamar aos 5 meses, não fazia muito contato visual enquanto mamava e não fazia muita questão de estar comigo. Ele apresentava muitas dificuldades para dormir, cheguei a procurar um neurologista, ele foi avaliado, mas depois foi descartada a possibilidade de problemas neurológicos ou qualquer outro tipo de desenvolvimento atípico.

A mãe do participante Danilo relatou que quando a criança completou os dois anos de idade ainda não falava e não andava, mas ela não achava que isso seria um atraso, a pediatra disse que era normal, pois isso era o tempo dele. Porém, ele passou a odiar tocar os pés no chão, foi quando resolveu conversar com pediatra e foi orientada a procurar um profissional para fazer uma avaliação.

(2) Depoimento da mãe do Danilo (2021)

[...] Aos três anos, por conta própria, marquei um psiquiatra que fechou o diagnóstico de Autismo e ele começou a fazer sessões. Até os 5 anos ainda tinha muita sensibilidade em relação a tocar os pés no chão, a maioria das vezes eu o carregava, muitas pessoas me julgavam. Mas eu fazia por amor ao meu filho. À medida que ele fez a terapia ABA tudo foi melhorando.

A mãe do participante Luís relatou que as primeiras manifestações começaram aos três meses de vida, mesmo ela ainda não sabendo que aquilo eram sinais de autismo. Aos três meses ele não queria mais mamar, mesmo que aquela fosse sua única forma de alimentação. Com um ano ele andava normalmente e já falava algumas palavras. Porém, a partir dos três anos houve um atraso na questão da alimentação, ele só comia o que estivesse amassado. E passou a só querer brincar sozinho e não ter muito interesse em se relacionar ou se comunicar de forma geral, em casa e na rua.

(3) Depoimento da mãe do Luis (2021)

[...] Primeiro eu achei que estava fazendo algo de errado em relação à amamentação. Mas aos três anos de idade os sinais ficaram mais evidentes

de que havia algo errado. Levei para uma avaliação com uma psicopedagoga. Elas me orientaram a tirar todos os tipos de bicos artificiais como mamadeira ou chupeta, para que ele desenvolvesse a musculatura para falar e comer. Pediram que o matriculasse em uma escola, provavelmente esses atrasos seriam sanados. Ao final, me pediram para ficar vigilante e observar, pois podia ser o transtorno do espectro autista. Foi quando me desesperei! Eu ainda tinha uma visão muito capacitista.

A mãe do participante Tiago relatou que ele é uma criança que tem um histórico de abandono familiar. Ele foi deixado em um abrigo antes dos dois anos de idade, passou por duas famílias e novamente foi abandonado. Foi quando a família o conheceu em uma instituição, ele tinha 4 anos de idade.

(4) Depoimento da mãe do Tiago (2021)

[...] Ele era um menino muito agitado, sempre estava sozinho. Adorava bater em objetos que fizessem muito barulho, seu punho já era tão fragilizado por esse tipo de movimento que já chegou a quebrar. Como eu já tinha filhos mais velhos, ficamos muito sensibilizados com a história do Tiago e iniciamos o processo de visitas e posteriormente de adoção. Na própria instituição ele já tinha recebido o diagnóstico de autismo. Então não tivemos esse momento devastador que os pais relatam o momento da descoberta.

A mãe da participante Laura relatou que a filha sempre interagiu e nunca se incomodou com pessoas estranhas ou barulho. A família sempre achou a bebê super esperta, atendia aos chamados, ou quando pedia algo. Tudo se desenvolvia perfeitamente normal.

(5) Depoimento da mãe da Laura (2021)

[...] A Laura foi uma filha muito, muito desejada pela família toda, sempre muito esperta. À medida que a Laura foi crescendo, ela atingiu todos os picos do desenvolvimento, foi à escola sem dificuldade, participava e entendia as atividades, mas se tornou uma menina calada, ela não se interessava muito em falar, sendo vista pela maioria das pessoas como uma menina tímida. Durante algum tempo eu me fazia perguntas como: será que há algo de errado com essa dificuldade que minha filha tem para se relacionar com outras crianças? Ou será que isso acontece simplesmente porque ela é alguém mais introvertida do que a maioria das pessoas? Mas nunca tinha pensado em Autismo. Na escola nunca foi observado nenhum comportamento fora dos padrões e alegaram que isso era normal, sempre acontecia de uma criança demorar um pouco mais a começar a falar. Algum tempo depois, observei que quando chamava ela pelo nome, todas as crianças que estavam em volta dela olharam, menos ela. Novamente, conversei com a professora, disse que achava que aquilo era estranho, ela me orientou a fazer testes de audição e procurar uma fonoaudióloga, para identificar algum possível problema de fala. Ela logo que observou a Laura me mandou procurar uma psicóloga. Laura tinha 7 anos na época da consulta, ela perguntou se havia histórico de algum diagnóstico de transtorno na família. Foi então que o pai lembrou que um primo, teve alguns problemas que ele não sabia dizer ao certo o que era – eu nem tinha conhecimento. Quando recebi o diagnóstico, eu não sabia até onde isso poderia atrapalhar o desenvolvimento dela. Ficava me perguntando se ela ia aprender a falar, se conseguiria ser alfabetizada. Se teria autonomia e qualidade de vida. Foram

anos de muita angústia e incertezas.

Comentários sobre as respostas da pergunta 1 das entrevistas:

É muito comum entre pais e responsáveis esse tipo de relato sobre a dificuldade que alguns profissionais da saúde apresentam no momento de realizar o diagnóstico precoce de autismo. A dificuldade de diagnóstico tem diversas consequências, um dos mais graves é o atraso na busca dos recursos necessários ao atendimento e educação da criança. Consideramos que o diagnóstico precoce é importante porque propicia que a criança autista seja encaminhada o mais cedo possível para terapias e educação especializada, o que certamente resultará em melhores condições para seu desenvolvimento.

Em 1996, o autor Wing (1996, p. 26) já defendia que “crianças com qualquer tipo de atraso de desenvolvimento ou perturbação necessitam de educação e ajuda especial adequada ao seu problema ou problemas específicos”. A importância da estimulação é também evidenciada por Brown e Pelincsar (apud COLL *et al.*, 2000, p. 265), ao escrever que quando o desenvolvimento espontâneo falha, o treinamento é a próxima e melhor alternativa. Qualquer que seja a extensão da incapacidade da criança, precisamos intervir precocemente no autismo, com um programa positivo, pessoal e planejado de atuação.

A existência de alunos com necessidades educacionais tão específicas faz com que os educadores se sintam desamparados e frustrados. A inclusão, infelizmente, ainda é tratada como uma nova realidade para os professores. Para conseguir uma estratégia adequada, os professores devem sempre procurar e manter contato constante com os alunos com autismo, descobrir preferências, promover a comunicação, usar linguagem simples e clara para mediar jogos entre os alunos e usar recursos como computadores, músicas e livros para envolver essas crianças.

Esses recursos citados acima são úteis para o aprendizado e despertam o interesse do aluno (BARBERINI, 2016). Torna-se de extrema importância tratar as questões relacionadas ao desprezo social e aos tratamentos diferenciados, que nada colaboram para a inserção do aluno com espectro autista na sociedade. O aluno com espectro autista, na maioria das vezes, compreende o mundo ao seu redor, e não deixa de notar como o tratamento com ele é diferenciado, o que pode fazê-lo sentir-se excluído dos meios sociais.

No caso das meninas, isso difere. Já se sabe que mesmo quando mulheres recebem o diagnóstico de TEA, esse é obtido mais tardiamente quando comparado aos dos homens (BARGIELA *et al.*, 2016). As meninas gastam quantidade significativa de tempo interagindo socialmente, porém não conseguem manter o envolvimento mútuo em atividades que exigiam

sincronização social. Nesse sentido, quando observadas mais de perto, percebe-se que apesar dessas garotas estarem em um meio social, não necessariamente estão inseridas nas atividades (DEAN *et al.*, 2016).

É sabido que meninas com TEA também apresentam dificuldades de interação social, porém fazem uso de mecanismos de compensação que camuflam estas dificuldades, as quais passam despercebidas por pais e professores. Essas estratégias fazem parte de um grupo de manifestações, denominado por muitos autores como fenótipo autista feminino. A variabilidade fenotípica pode ter relação com epigenética, como também de herança genética (MAIA *et al.*, 2019). Tal fenótipo é caracterizado por um comportamento particular das mulheres com TEA, como a maior motivação social e capacidade de formar relacionamentos, menor externalização de movimentos estereotipados repetitivos e maior vulnerabilidade à internalização de distúrbios (BARGIELA *et al.*, 2016).

O autor complementa ainda que quando esses fatores contribuem para um risco elevado de diagnóstico tardio ou mesmo o não diagnóstico de TEA no gênero feminino, expondo esse grupo a prejuízos psicossociais diante da não intervenção (BARGIELA *et al.*, 2016). Os mecanismos de compensação são determinados pela camuflagem dos déficits, apresentando um comportamento generalizado, mas não universal. Essa competência surge por efeito das pressões de adequação às demandas da sociedade e se expressa por meio de estratégias de competência social, a fim de ocultar os comportamentos não neurotípicos e impedir a percepção dos outros sobre as dificuldades de interação.

2. A segunda pergunta foi sobre como a criança reage às mudanças de rotina e ambiente?

(1) Depoimento da mãe do João (2021)

[...] Depois da avaliação neurológica, mesmo não tendo nenhum diagnóstico, esse foi um fator que foi me chamando atenção durante os primeiros anos de vida, resistência à mudança de rotina, eu percebia que quando viajava ou passava um final de semana fora de casa, ele ficava muito nervoso, era tão estressante que paramos de sair. E sempre que questionava o pediatra ou familiares, todos diziam que era um comportamento comum. Até hoje ele tem resistência em aceitar todos os tipos de mudanças. Às vezes isso causa comportamentos repetitivos, demonstra tristeza, insatisfação e o deixa agitado e extremamente irritado.

(2) Depoimento da mãe do Danilo (2021)

[...] Odeia mudança de rotina, mudança de hábitos, no início teve muitos problemas com mudança de roupas. Só queria usar as mesmas e quando trocava tinha que ser sempre das mesmas cores (verde ou roxa). Inclusive, ele amou o período da pandemia. Porque a rotina ficou super fixa, pelas

limitações de saídas e convívio. E se adaptou muito bem às aulas virtuais.

(3) Depoimento da mãe do Luis (2021)

[...] Não gosta de mudança, de nenhum tipo. No início eu chorava muito, me desesperava, não sabia como conduzir a situação. E o que mais incomoda são as mudanças de professores ou terapeutas. Ele não gosta de surpresa, inclusive, para participar dessa pesquisa eu expliquei antes, mostrei sua foto, expliquei que você viria outras vezes, tudo direitinho. Ai quando acabar, essa conversa tem que se repetir.

(4) Depoimento da mãe do Tiago (2021)

[...] Eu costumo dizer que Thiago não é resistente à mudança, mas gosta muito de previsibilidade. Então, saber onde estão suas coisas, em que ordem as tarefas devem ser feitas e como será o cronograma do dia, é o que deixa ele tranquilo. Se essa conversa não acontecer diariamente, ele fica muito nervoso. A mesma coisa precisa acontecer na escola.

(5) Depoimento da mãe da Laura (2021)

[...] Posso dizer que Laura é mais tranquila nessa questão, em relação aos relatos que escuto das mães dos amigos também autistas. Mas ela fica incomodada quando isso acontece. Ela costuma fazer uma lista com a sequência das atividades a serem realizadas sempre que precisamos viajar ou mudar algo no dia a dia. Mas quando mudamos de casa, por exemplo, mesmo tendo explicado com muita antecedência, ela entrou em crise e se mordeu, chorou e ficou muito nervosa na primeira noite na casa nova.

Comentários sobre as respostas da pergunta 2 das entrevistas:

A rotina faz parte da vida de qualquer pessoa. Porém, pessoas com prejuízo nas funções executivas, relacionadas à capacidade do indivíduo de se engajar na realização de ações voluntárias, independentes, autônomas, auto-organizadas com finalidades específicas, são sujeitos com pouca flexibilidade cognitiva e que precisam de uma rotina planejada, orientada, em sua vida (SOUZA *et al.*, 2011).

É de fundamental importância o emprego do tempo, a sequência de ações, o plano diário, a rotina diária, a jornada de atividades. De acordo com Barbosa (2006, p.35), “uma rotina adequada torna-se um instrumento facilitador da aprendizagem, ela permite que a criança estruture sua independência e autonomia, além de estimular a socialização”. Para o Sistema Nacional de Intervenção Precoce (SNIPI 2013): “Intervir precocemente é estar atento a múltiplos fatores que potencialmente podem gerar alterações no desenvolvimento, é prestar atenção aos sinais de alerta, às angústias e apelos trazidos pelos pais, educadores e outros técnicos de forma a minorar e colmatar as situações cotidianas.”

Por isso, independente do ambiente que a criança esteja inserida, casa, escola, terapia, em caso de mudanças no ambiente, deve ser avisado com antecedência e da forma mais lúdica possível para a criança. Com a mudança de rotina, as crianças podem ficar mais ansiosas e

agitadas. Em alguns casos, ficam até agressivas. Então, a ideia é realmente manter uma rotina, explicitar regras e explicar o motivo de sair ou não de casa. Durante a pesquisa foi observada uma ampla utilização de quadros de rotina, que funcionam como um guia das atividades diárias das crianças, é um exemplo de estratégia utilizada pelas mães e pelas instituições visitadas (Figura 19).

Figura 19 — Exemplo de quadro de rotina



Fonte: ONDA-Autismo (2021).

Vilanova *et al.* (2022) comprovaram que ocorrem muitas mudanças dentro das famílias, tanto no aspecto relacional quanto no financeiro. Para ela, se antes de descobrir o TEA as famílias já encontravam dificuldades para descobrir o que o que afetava o comportamento da criança, após a confirmação, novos desafios surgem. Ela relata que é comum o surgimento de sentimentos como revolta, raiva, insegurança, medo e culpa diante do diagnóstico.

3. A terceira pergunta foi em relação ao primeiro contato com a escola.

(1) Depoimento Mãe do João (2021).

[...] O primeiro dia de aula, aos 4 anos, foi muito complicado, até essa idade ele ainda era um menino extremamente carinhoso, mas naquele ambiente ele não entendia quem eram aquelas pessoas, ficava indiferente a elas e se isolava. No ambiente escolar é natural que as crianças sejam incentivadas a fazer contato, brincar em grupo, interagir. Foi nesse momento que tudo se transformou em um inferno. Quando João escutava os gritos ou choro dos colegas ficava irritado e agressivo, isso o deixava agitado e em alguns

momentos extremamente agressivo. Foi quando, pela primeira vez, ele foi convidado a se retirar da escola. E fui encorajada a procurar ajuda, pois havia algo de errado com meu filho. Aquele foi um dos dias mais tristes da minha vida! Eu o matriculei em outra escola, essa era bem menor, número reduzido de alunos nas salas e escola como todo. Ele conseguiu se adaptar. Evoluiu, aprendeu a ler, escrever. Ele era tido como uma criança diferente, sempre foi assim. Mas ninguém nunca tinha falado de autismo até os 10 anos de idade. Foi quando a escola sugeriu procurar uma fonoaudióloga e uma psicóloga, sob as queixas de dificuldade de atenção, interação social, ansiedade, problemas na dicção foram se intensificando. Foi quando conheci a Renata (fisioterapeuta) que ele estava em processo de avaliação multiprofissional, com possível diagnóstico de Síndrome de Asperger, ainda usada na época, foi encaminhado para avaliação psicomotora para verificar possíveis desvios.

(2) Depoimento Mãe do Danilo (2021).

[...] Foi muito difícil, a dificuldades em participar das atividades, muitas dificuldades em relação à atenção e dinâmica de classe (ficar sentado, esperar a vez). Tinha dificuldade de brincar com os objetos da forma “certa” ou esperada. Rasgou alguns livros, no início, interrompia muito as aulas.

(3) Depoimento Mãe do Luis (2021).

[...] Nós não tivemos grandes problemas, ele foi pra uma escola que os profissionais estavam preparados para garantir toda a estrutura que ele precisava, a escola preza muito por ambiente inclusivo. Inclusive não somente em razão dos recursos pedagógicos, mas também pelas qualidades humanas. As maiores dificuldades foram em relação aos atrasos mesmo, dificuldade em aprender a utilizar corretamente as palavras, algumas atividades ele preferia não participar, ficava sozinho.

(4) Depoimento Mãe do Tiago (2021).

[...] Foi difícil a questão da comunicação. Eu costumo dizer que meu filho só precisa me olhar, eu já sei o que ele quer. E quando ele tentava se comunicar na escola e não conseguia, ficava muito agitado e alguns profissionais da escola não sabiam como agir ou conduzi-lo em algumas situações. Mas aos poucos a escola foi se adaptando, estudando, treinando seus profissionais e o Tiago foi aprendendo a conviver naquele ambiente. Ele é um menino muito carinhoso, gosta de abraçar, aceita o toque das pessoas, isso ajudou muito.

(5) Depoimento Mãe da Laura (2021).

[...] Na época que ela foi a primeira vez pra escola, nós morávamos fora do Brasil, nos Estados Unidos. Escolhi colocá-la em uma escola só para autistas, mesmo acreditando no propósito da inclusão e acho muito necessário. Ela sempre chorava quando eu ia embora, mas era por pouco tempo. De modo geral, ela era muito flexível em sala, mostrava suas frustrações, atendia os comandos. Mas na hora do recreio, por exemplo, ela adorava olhar, mas não sentia interesse em participar. Ela evoluiu muito bem, tanto que eles recomendaram que ela fosse para uma escola com crianças típicas. A própria escola nos ajudou a prepará-la para essa transição.

Comentários sobre as respostas da pergunta 3 das entrevistas:

No que diz respeito à inclusão de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), além de uma política pública federal, de inclusão de pessoas com TEA, há, por exemplo, em Pernambuco, a Lei Estadual nº 15.487/2015 que obriga os estabelecimentos de ensino das redes pública e privada de educação a incluir no ensino regular estudantes com TEA. Porém, infelizmente, a inclusão de pessoas com deficiência na educação infantil ainda não é uma realidade.

Apesar disso, conforme afirma Assmann (2020), os pressupostos da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva não se conformam unicamente pela prática docente, mas, sim, a partir de transformações em todo o ambiente e no cotidiano escolar, amparadas na legislação e em políticas educacionais. Nessa direção, a Educação Inclusiva é entendida como “[...] o conjunto de princípios e procedimentos implementados pelos sistemas de ensino para adequar a realidade das escolas à realidade do alunado que, por sua vez, deve representar toda a diversidade humana” (FERREIRA, 2003, p. 70). De tal modo, a escola deve se preparar para receber as pessoas com deficiência, adaptando-se às suas necessidades (SASSAKI, 2004).

Crianças já levam para escola um conhecimento prévio. Durante os cinco anos que a pesquisadora esteve imersa nesse universo do autismo, foi possível observar que quanto mais cedo a criança for envolvida no processo escolar, mais ela vai se desenvolver em relação àquelas que não têm acesso à escola. As possibilidades de socialização, o seu desenvolvimento cognitivo e emocional são melhores desenvolvidas no momento da vivência escolar. De acordo com Brandão (2018), na educação infantil, é importante garantir que as crianças vivenciam situações diversificadas. Nessa faixa etária, a brincadeira é a atividade central do universo infantil. É durante a brincadeira que aprendemos muitas características do mundo adulto.

Logo, para Winnick (2014), a Educação Física é uma das disciplinas em que se têm amplas possibilidades para promover a efetiva inclusão dos alunos com deficiência na escola regular. Para tanto, o autor ressalta que incluir deve extrapolar a ideia de integrar: a efetiva inclusão se conforma em um ambiente educacional de acolhida e apoio, que respeita e considera as diferenças individuais; um ambiente no qual todos os alunos participam, independentemente de sexo, raça, habilidade motora ou deficiência.

Nessa perspectiva, o alcance da inclusão nas aulas de Educação Física, reflete, em grande medida, a preparação do professor para desenvolver um trabalho pautado em objetivos que considerem a diversidade dos alunos (COSTA, 2017, p. 8). As aulas de Educação Física são essencialmente distintas das outras disciplinas por caracterizarem-se pelo uso do corpo e

do movimento, além de serem comumente realizadas em espaço distinto àquele da sala de aula. Com conteúdo voltado para a chamada cultura corporal e do movimento em um espaço de ensino e aprendizagem que trata das brincadeiras, dos jogos, dos esportes, da dança, das lutas, da ginástica, dentre outras práticas culturais, a disciplina de educação física possui potencial para promover aprendizagens particulares às crianças com TEA dentro do ambiente escolar.

Fica claro que para o aluno com TEA, as aulas de Educação Física, por explorarem a socialização, o trabalho em equipe, o movimento e as relações com o próprio corpo, podem representar ao mesmo tempo grandes desafios e inúmeras possibilidades de participação, aprendizagem e desenvolvimento biopsicossocial (BEZERRA, 2010). Logo, os resultados desta tese podem colaborar para a compreensão das possibilidades de inclusão dos alunos com TEA nas aulas de Educação Física escolar, assunto pautado por inúmeras interrogações e pouco explorado em publicações científicas, sobretudo, em âmbito nacional.

4. A quarta pergunta indagou dentre as preferências de atividades escolares e no dia a dia, o que ele mais gostava de fazer.

(1) Depoimento da mãe do João (2021).

[...] Como muitas crianças de sua idade, ele adora tecnologia. Os momentos na sala de informática são seus preferidos, ele é apaixonado pelo professor, inclusive. Porém, quando a aula acaba, expressa sua tristeza através de suas “crises” balançando-se muito. Em casa gosta muito de celular para ouvir músicas, videogame e assistir TV.

(2) Depoimento da mãe do Danilo (2021).

[...] Na escola do Danilo eles têm uma disciplina que cria novos objetos com materiais recicláveis, acredito que seja o momento preferido. Em casa gosta muito de livros, videogames e celular.

(3) Depoimento da mãe do Luis (2021).

[...] Na escola ainda tem um pouco de dificuldade nas aulas coletivas. Gosta muito das disciplinas de arte e história, inclusive gosta muito de pintar telas. Gosta muito de ouvir música, mas só rock dos anos 80 foi influência do pai. E adora os jogos do Lego no videogame.

(4) Depoimento da mãe do Tiago (2021).

[...] Na escola ele gosta muito de matemática e ciências. Sempre teve dificuldades com a educação física, por conta das questões de equilíbrio, já quebrou até o punho uma vez, foi quando conhecemos a Renata (fisioterapeuta), ele fez fisio um tempo, depois parou, vai retornar agora. O sonho dele era andar de skate, Renata prometeu cumprir (risos...) vamos tentar dessa vez. Em casa gosta muito de videogame, celular, montar lego, e tudo que tenha ligação com Harry Potter, livros, revistas, quadrinhos. Ele

gosta muito de ler.

(5) Depoimento da mãe da Laura (2021).

[...] A Laura adora as aulas de matemática, continua gostando muito de observar a educação física, mas quando tentou participar sentiu muita dificuldade, o professor de educação física me orientou a procurar uma fisioterapeuta, foi quando procurei a Renata pela primeira vez. Gosta muito de assistir vídeos no YouTube, passa horas e horas, se eu deixar. Gosta de desenho animado, de correr com o seu cachorro, mas a coordenação motora limita um pouco.

Comentários sobre as respostas da pergunta 4 das entrevistas:

Para receber um aluno autista na turma é muito importante que o professor tenha conhecimentos básicos relacionados ao espectro. Nunes e Lemos (2009) afirmam que as práticas educacionais adotadas nas escolas da rede comum de ensino têm produzido poucos efeitos na aprendizagem desses alunos. De Vitta, De Vitta e Monteiro (2010), em diálogo com professores da Educação Infantil de diferentes escolas, concluíram que o conceito de deficiência, por exemplo, para a maioria dos profissionais estava associado ao conceito de incapacidade, diferença e anomalia.

Durante essa pesquisa foram encontrados dados relevantes no trabalho de Neves *et al.* (2014) que analisaram 157 teses e dissertações, no período de janeiro de 1987 a dezembro de 2011, e verificaram que há uma restrita produção acadêmica pelos programas de Mestrado e Doutorado no país sobre o processo de escolarização formal e as dimensões curriculares para alunos com TEA. Ou seja, os autores sugerem o desenvolvimento de mais pesquisas que ofereçam e confirmem estratégias pedagógicas para que o aluno com TEA aprenda os conteúdos nos espaços formais de ensino (NEVES *et al.*, 2014). É muito duro observar que na maioria dos relatos fica evidente que as necessidades de ensino individualizadas não são respeitadas.

A criança com TEA pode ser inserida nas atividades escolares de muitas formas. Baseada nos estudos de Grandin e Panek (2017), que é uma das maiores autoridades científicas em autismo, a autora explica que é importante que quem ensine saiba que muitos não pensam com a mesma linguagem das crianças neurotípicas. Alguns autistas pensam, por exemplo, com fotos, desenhos e outros códigos visuais. Para crianças pequenas, por exemplo, algumas noções básicas como “para cima” ou “para baixo” ainda estão sendo ensinadas. Para tornar esse ensinamento simples para o aluno autista, o professor poderia pegar um avião de brinquedo e dizer “em cima” quando simula seu voo.

Grandin e Panek (2017) sugerem o uso de métodos visuais concretos para ensino de

matemática, por exemplo, como jogos de blocos. Algumas crianças têm fixação por alguns assuntos, a autora sugere que se use esse assunto para trabalhos escolares e o uso de métodos fônicos para o ensino da leitura. Estas são algumas sugestões da autora para atenuar as dificuldades dos alunos.

Cabe chamar a atenção para o fato de que a inclusão, de modo geral, está a cada dia avançando mais, especialmente em escolas regulares, onde pais das crianças típicas, muitas vezes não entendem os benefícios que seus filhos podem ter no convívio com um autista dentro da sala de aula, aprendendo desde cedo as suas diferenças, tornando um processo enriquecedor. Já para o autista proporciona desenvolver e aumentar as suas potencialidades, além de estar sendo o único lugar que eles podem viver socialmente (CAMPOS; DOMITTI, 2017).

5. A quinta e última pergunta trata da qualidade das relações familiares e de amizade.

(1) Depoimento da mãe do João (2021).

[...] Eu sempre falo que sou uma pessoa de muita sorte! O meu marido luta comigo todas as batalhas, dividindo as tarefas da casa e dos cuidados com o João. Nossa família nunca excluiu o João, em seus momentos de sensibilidade com músicas ou restrições alimentares, por exemplo, sempre foram levadas em consideração em momentos de confraternização para que ele pudesse participar de tudo. Os primos sempre se esforçaram para incluí-lo nas brincadeiras e nunca o exclua. O ambiente familiar sempre foi ótimo para ele. Já no quesito amizades, ele tem dificuldades de se aproximar ou manter a rotina de encontros, por exemplo. O que dificulta um pouco seu envolvimento com outras crianças. Acaba sempre brincando sozinho ou com os coleguinhas da instituição (AMA). Durante a pandemia isso ficou ainda mais complicado, a internet e os jogos foram seus companheiros quase que 100% do tempo.

(2) Depoimento da mãe do Danilo (2021).

[...] Quando o diagnóstico veio, rompeu com as nossas expectativas de pais e de casal. A vida a partir de então nunca mais foi a mesma, as prioridades eram outras, houve outro movimento na família e na vida social. A dor, no momento da descoberta, era de quem perdeu seus sonhos e nunca mais os encontrarão. A nossa relação familiar ficou muito conturbada, muita cobrança, muita demanda, eu me sentia constantemente angustiada e sozinha, então aconteceu a separação. Mas o Danilo nunca demonstrou algum tipo de impacto com isso. No início a família se afastou não nos convidaram para os eventos sociais, alguns alegavam que era pra poupar o Danilo, já que ele era muito sensível ao som, esse tipo de coisa. Mas na verdade, eles tinham medo que ele atrapalhasse. Depois disso, se repetiu nos aniversários dos coleguinhas, ele durante muito tempo não era convidado. Inclusive, nós morávamos em um prédio onde recebi um comunicado da síndica pedindo que ele brincasse em horário diferente das outras crianças, já que “não sabia brincar” os outros pais tinham medo que ele machucasse alguma criança. Foi a primeira vez que processei alguém e senti na pele o que era o preconceito.

Mas passamos por tudo isso, hoje tenho uma rede de apoio. A maioria dos meus amigos hoje são pais de crianças autistas que conheci durante minha jornada.

(3) Depoimento da mãe do Luis (2021).

[...] Eu tenho uma rede familiar que me acolhe, meu filho sempre foi muito amado. Não temos uma rede de amizades muito grande fora do espectro, como costumamos falar. Até pela dificuldade de interação do Luis. Então acabamos ficando cercados pela família e alguns amigos das instituições que participamos ou da igreja.

(4) Depoimento da mãe do Tiago (2021).

[...] Nossa família sempre acolheu muito o Tiago, todo mundo faz tudo para vê-lo feliz e participativo. Lógico que os olhos e comentários maldosos sempre nos cercam vez ou outra, alguns amigos se afastaram, é fato. Às vezes em parquinhos ele não é convidado a brincar, por exemplo. Às vezes não é convidado para festinhas de aniversário. Mas não me apego a isso, tento tornar os momentos em que ele está com a gente sempre muito bem preenchida por coisas que ele gosta. A participação na instituição tem feito muito bem a ele, lá eles promovem atividades adequadas às necessidades deles, ele sempre se diverte muito.

(5) Depoimento da mãe da Laura (2021).

[...] Pra gente sempre foi difícil, porque nossas famílias estavam muito longe (no Brasil), nós nos Estados Unidos. Mas isso fortaleceu muito meu casamento, nós lutamos muito para proporcionar o melhor pra Laura. E como Laura é nível 1 de suporte, posso dizer que ela sempre foi muito incluída. Como já falei anteriormente, muitas pessoas pensam que ela é apenas uma criança tímida, isso facilita muito a vida dela. O preconceito é mais difícil de deixar. Quando voltamos pro Brasil foi ainda melhor, ela ama os avós, os primos, nunca tivemos problemas nesse sentido.

Comentários sobre as respostas da pergunta 4 das entrevistas:

É possível observar que os familiares que recebem o diagnóstico mais tardiamente consideram que já estão acostumados ao "jeito de ser" das crianças em questão, demonstrando sentimento de aceitação. O que se pode observar é que a adaptação da família está relacionada com o grau e a intensidade do comprometimento da criança autista. Um dado antigo, mas muito triste e alarmante pelo alto índice divulgado pelo Instituto Baresi, em 2012, no Brasil, cerca de 78% dos pais abandonaram as mães de crianças com deficiências e doenças raras, antes dos filhos completarem cinco anos de vida.

Durante os quatro anos de pesquisa foi possível ouvir relatos de inúmeros pais que iniciam uma busca angustiante por tratamentos e soluções, às vezes até tratamentos sem fundamentação ou base científica, o que é muito grave, pois podem causar retardo de um procedimento realmente apropriado para a criança.

A mãe é uma figura atuante e presente na vida dos filhos deficientes (SILVA;

SANTANA; FINELLI, 2014). Além de assumir os cuidados desse filho, também, normalmente, assume as responsabilidades e afazeres da casa; cuidados de outros filhos; e, do marido. Tais demandas podem sobrecarregá-la e desencadear sintomas de condições clínicas como angústia, estresse, comportamentos desorganizados, depressão, entre outros.

Confirmando o trabalho de Kiquio e Gomes (2018) que mostrou que pais de crianças com TEA apresentam um maior prejuízo na saúde emocional em relação a outros grupos. Isso ocorre porque o TEA apresenta características que refletem diretamente no ambiente familiar como a baixa interação social, inabilidade de relacionar com outras pessoas, resultando em problemas comportamentais, exigindo uma tensão mais prolongada em virtude dos cuidados diários.

A necessidade de programas de apoio psicológico se mostrou muito necessário durante o decorrer dessa pesquisa, muitas vezes essas mães encontram apoio em ONGs e instituições, como foi relatado durante as entrevistas. A demanda de cuidado que uma criança com TEA necessita bem como algumas mudanças na rotina da família como hábitos, gastos financeiros, relações sociais e profissionais, podem ser percebidas como eventos estressantes pela família, ou pelo cuidador, podendo acarretar em uma sobrecarga física e emocional (BOSA, 2018).

A demanda de cuidados é enorme e exaustiva. Isto comprova que não deveria existir atendimento aos filhos sem ter, paralelamente, um cuidado com essas mães. O problema se agrava, quando se observa o acúmulo de funções e o pouco tempo para si, fazendo com que aumente a tensão e podendo fazer essas mães entrarem em colapso. O estresse parental pode ser definido como um desequilíbrio desadaptativo que ocorre quando o pai/mãe avalia que os recursos que possui são insuficientes para lidar com as exigências e demandas de seu compromisso com o papel parental (PARK; WALTON-MOSS, 2012). Concluímos que se torna necessário desenvolver novas técnicas terapêuticas de enfrentamento e direcionamento familiar.

6.1.1 Lições aprendidas

As mães dos autistas me ensinaram muito mais sobre a vida do que sou capaz de ensinar para alguém. E transformou a pessoa que sou hoje. Durante esses anos de pesquisa foi fácil perceber que as crianças com autismo interagiram mais com a mãe, do que com outros membros da família. É preciso que o pesquisador considere as peculiaridades desses comportamentos e busque estar em contato direto com essas mães para entender mais sobre a criança que está participando do estudo.

Essas mulheres passam por muitos momentos de luta, muitas vezes sozinha. Foi comum encontrar mulheres cujos esposos não aceitavam a situação. Observei que a maioria das mães está sempre lendo, estudando e anotando achados científicos.

Foi possível observar durante todo o estudo uma grande preocupação das mães com o comportamento adaptativo. Tais comportamentos são as habilidades que permitem às pessoas se adaptarem nas atividades diárias, em casa, na escola, no trabalho e na comunidade, evidenciando mais uma vez que o ambiente familiar é a base para o desenvolvimento do ser humano.

6.2 OBSERVAÇÕES DIRETAS DOS ESTUDOS DE CASO

Antes de entrarmos nos resultados obtidos após as observações diretas que resultaram no diário de cada criança intervencionada, é importante esclarecer como se deu a construção para leitura, análise, discussão e justificação dos dados. Primeiro, o espaço temporal que durou esta observação (96 sessões) foi extenso, logo, foi preciso condensar a informação por mês e não analisar cada registro diário.

Segundo, foi feita uma correlação entre os resultados obtidos entre os cinco sujeitos da pesquisa para assim constatar o tempo de resposta de cada atividade comum. Outro aspecto importante para ressaltar tem a ver com as metas que foram estabelecidas pela fioterapeuta e as crianças. Essas metas seriam atividades que não eram possíveis de serem executadas até aquele momento, devido à falta de habilidade motora, como por exemplo, andar de skate, andar de bicicleta, subir nos brinquedos altos do parque e participar de aulas de educação física. Durante a técnica de observação foi utilizado câmeras fotográficas e de vídeo e um diário de campo que a pesquisadora anotava os detalhes observados em cada sessão. Descreveremos em detalhes o estudo de caso mês a mês, a seguir.

1º mês do estudo de caso: fevereiro de 2021

Desde os primeiros encontros a pesquisadora tentou criar uma aproximação com as crianças para que a presença da mesma se tornasse menos desconfortável, levava doces com a devida autorização dos pais, conversavam sobre preferências, desenhos, livros. Cumprir relatar que não era fácil perceber que nas primeiras sessões as crianças ficaram desconfortáveis, com um pouco de vergonha e às vezes com medo de errar. Logo, a pesquisadora sempre buscou ficar o mais distante e silenciosa possível. No Quadro 10 estão detalhados o número de sessões e as atividades propostas pela fisioterapeuta, tanto as que

seriam realizadas por ela, quanto as que deveriam ser realizadas com os pais nos dias que não tinha sessão de fisioterapia.

No primeiro mês os exercícios eram voltados para o desenvolvimento da motricidade fina. Todos os alunos tiveram facilidade de entender os comandos do *videogame* e da plataforma *balance*. O primeiro mês não foi fácil. Os participantes se mostraram um pouco agitados e nós associamos esse comportamento a mudança de rotina. Segundo Schwartzman e Araújo (2011), uma das características mais relatadas no autismo é o apego excessivo a rotinas, muitos autistas se apegam a uma rotina por diversos motivos, mas em geral, é pela previsibilidade que ela traz. Uma rotina não traz surpresas e torna a compreensão da vida mais fácil para autistas.

Quadro 10 — Conteúdo programático mês de fevereiro de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
06	fevereiro	Óculo manual e destreza	Motricidade Fina	Jogos de encaixe, pegar objetos pequenos com pinça, pintar, furar pontos em isopor, pintar	Jogo de Tênis Foco no controle de movimentos, agilidade e força. Jogos de encaixe em blocos Foco nas habilidades motoras finas, capacidade de resolução de problemas e concentração.

Fonte: A autora (2023).

Já no primeiro mês foi possível notar que a evolução destas crianças acontece em tempos muito diferenciados, além disso, cada autista apresenta uma particularidade que exigia da fisioterapeuta uma maior preparação para atendê-los. Em suas ações a fisioterapeuta deixou clara a importância do processo de interação com a criança, pois muitas vezes a criança só tolera uma pessoa, mas não cria laços e para que isso aconteça, torna-se necessário o afeto. A fisioterapeuta desde o início estabelece uma relação de muito afeto, carinho e paciência com as crianças, como a pesquisadora nunca havia observado ao longo dessa pesquisa.

Um dado que chamou muita atenção ainda no primeiro mês de coleta, foi o comportamento da Laura, a única menina participante do experimento, elas sempre apresentavam habilidades sociais mais desenvolvidas e sempre se mostravam mais adaptadas

às atividades em comparação aos seus colegas. Corroborando com Carter *et. al.* (2007, p.3) que notaram que os meninos tinham interesses visuais incomuns e menos apropriados, mais estereotípias e rotinas comportamentais com uma maior frequência do que as meninas. Conforme Puig Jové (2016) constatou observando meninas autistas na escola, elas não tendem a ter tantos problemas comportamentais quanto os homens, que externalizam mais, sendo mais comuns neles agressões físicas como forma de expressar sua frustração.

Dworzynski *et al.* (2012), afirmam que em relação aos critérios diagnósticos para TEA, as meninas requerem uma maior gravidade da sintomatologia do TEA e problemas cognitivos e comportamentais mais significativos do que os meninos para terem seus diagnósticos. Uma explicação alternativa para essa descoberta é que meninas de alto funcionamento com TEA são especialmente passíveis de serem perdidas pelos métodos diagnósticos atuais, devido ao fato de terem um fenótipo feminino mais sutil e uma maior capacidade de camuflar suas dificuldades (LOOMES; HULL; MANDY, 2017, p. 56). O autor explica ainda que, em comparação com os meninos, as meninas com autismo parecem ser menos propensas a mostrar interesses evidentemente restritos, o que diminuiria as chances de seu autismo ser identificado.

Por suas habilidades sociais e boa comunicação Laura primeiramente recebeu diagnósticos de depressão e ansiedade, como é muito comum acontecer com meninas, segundo o estudo de Cridland *et al.*, 2014. Segundo o autor, meninas com autismo têm dificuldades em lidar com conflitos de forma sutil como as demais meninas fazem. São formas de agressividade passiva e comportamentos não verbais, que socialmente se tornam mais difíceis de compreender. Tudo isso poderia dar uma explicação razoável para o fato de que meninas com TEA tendem a se isolar socialmente e têm mais problemas afetivos e emocionais como depressão, baixa autoestima e ansiedade. Ainda, segundo Puig Jové (2016), mulheres com TEA apresentam menos padrões repetitivos e seus interesses tendem a envolver pessoas ou animais, como grande apego a um animal de estimação ou um ursinho de pelúcia, coisas que passam despercebidas em relação a características do espectro.

2º mês do estudo de caso: março de 2021

No mês de março os participantes já estavam mais confortáveis com a nova rotina. Aprenderam rápido como os jogos funcionam e davam sinais de entusiasmo diante da terapia. Demonstraram alegria sempre que a fisioterapeuta e a pesquisadora chegavam em suas residências, perguntando, por exemplo, se poderiam realizar as terapias mais vezes por semana e se poderiam deixar o *videogame* em suas casas. Segundo Santos (2008, p. 66) os

alunos com TEA costumam utilizar as interações sociais como forma privilegiada de acesso à informação: aprendem regras dos jogos, por exemplo, por meio dos outros e não como resultado de um empenho estritamente individual na solução de um problema e por esse motivo Kaulmann e Bohn (2014, p.78), dissertam que a interação deve envolver pelo menos outra pessoa com quem compartilhar os objetos, as ações e o espaço físico.

O ato de envolver a criança em atividades lúdicas contribui consideravelmente no processo de ensino aprendizagem, pois a criança passou a desenvolver habilidades e competências de forma natural e espontânea. Analisando os fatos foi possível observar os resultados das atividades e seus reflexos na aprendizagem. Uma experiência com atividades lúdicas auxilia o aluno com TEA a fazer relações com o seu conhecimento prévio e construir novas habilidades com novas informações. No quadro 11 abaixo, observa-se o detalhamento das atividades desenvolvidas nesse mês.

Quadro 11 — Conteúdo programático do mês de março de 2021

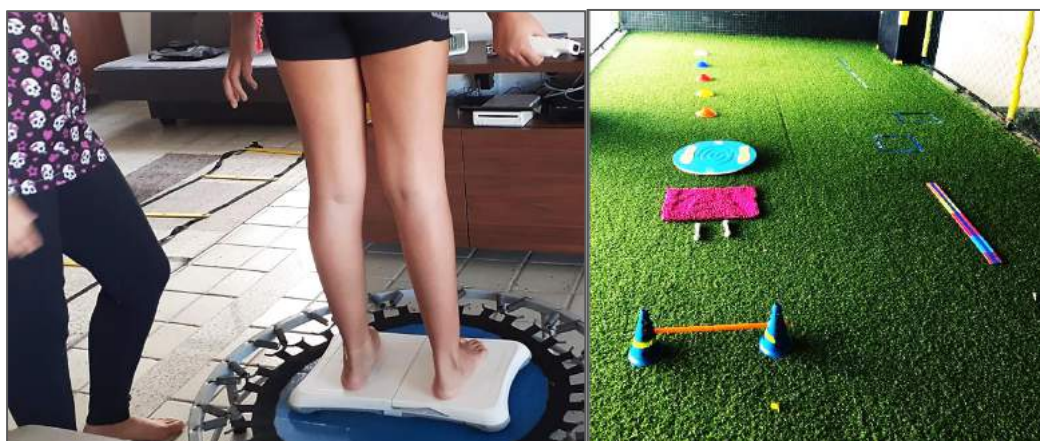
Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
08	março	Coordenação e controle do corpo	Motricidade Global	Pular corda, brincar de estátua, dançar, brincar de vivo morto.	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Jogo Just Dance Foco são os movimentos corporais livres e imitação Jogo Rio Abaixo Foco é o controle do corpo e equilíbrio.

Fonte: A autora (2023).

O jogo *Just Dance* é um *exergame* que se baseia em imitar a coreografia de um dançarino virtual na tela, no qual o jogador participa por meio da interação corporal de movimento. Durante esse mês era o preferido de Laura e João, os demais participantes realizavam as atividades um pouco contrariados, mas faziam a atividade como a fisioterapeuta solicitava. A fisioterapeuta colocava a plataforma *balance* sobre uma cama elástica para potencializar o treino, dificultando o equilíbrio (Figura 20), a fisioterapeuta sempre interlava

os exercícios, entre *videogame* e circuito funcional com obstáculos. O treinamento com circuito funcional é uma classificação de exercícios que envolvem exercitar o corpo para desenvolver capacidades funcionais necessárias às atividades da vida diária, como saltar, agachar, empurrar, puxar, correr, levantar e arremessar.

Figura 20 — Exercício com plataforma *balance* na cama elástica e circuito funcional



Fonte: A autora (2023).

Nas primeiras duas semanas percebeu-se que o incômodo vinha em relação à especulação sobre a sexualidade. Andreoli e Canelhas (2019) apontam em suas pesquisas que a dança é vista como atividade afeminada e suspeita para um corpo masculino. Falar que os meninos que dançam são “viadinhos” é uma expressão pejorativa que está associada às construções históricas e sociais de gênero. Apesar das questões de gênero e sexualidade não serem foco desta tese, não se pôde passar despercebido a percepção deturpada por meio das crianças e a gravidade desse tipo de depoimento expressado por crianças.

Foi de suma importância explicar quais habilidades seriam melhoradas a partir daqueles movimentos. Assim, foi possível perceber que os participantes aceitaram melhor a atividade. À medida que o mês foi passando, foi possível observar que o sistema de *feedback* e recompensa do jogo eram capazes de entreter, divertir, desafiar e demandar grande esforço dos participantes, o que tornava o processo de interação mais intenso. Os participantes dançaram muito e das mais variadas formas: imitando, repetindo e até criando.

Karpati *et al.* (2015) realizaram uma revisão na literatura neurocientífica sobre os correlatos neurais da dança e verificaram que a é uma atividade que viabiliza a investigação da plasticidade cerebral e sua interação com o comportamento. Também é possível encontrar alguns estudos internacionais que apresentam uma visão terapêutica da dança para pessoas com autismo referindo que a “terapia de dança/movimento” (DMT) traduzindo livremente do

inglês: *Dance/Movement Therapist* pode trazer efeitos benéficos às pessoas inseridas neste espectro.

Os autores Behrends, Müller e Dziobek (2012) juntaram os saberes da psicologia, neurociência, filosofia e terapia da dança para analisar a interação destas áreas buscando desenvolver habilidades de empatia. Na literatura são encontrados estudos referentes a elementos da dança conjunta (aos pares) como, imitação, movimento sincronizado e cooperação que promovem habilidades empáticas. Após este estudo, os autores sugeriram uma intervenção para pessoas com TEA, partindo da integração da dimetiltryptamina e processos empáticos emocionais e cognitivos, ou seja, estímulos à capacidade de compreensão de estados emocionais e perspectiva psicológica de outra pessoa. Eles ainda pontuam que, trabalhar a percepção corporal e expressividade constituem planos de tratamentos relevantes para pessoas com problemas no reconhecimento da imagem corporal e de interação verbal.

Ainda foram encontrados outros estudos sobre o uso da DMT, como uma revisão de literatura (SCHAROUN; BRYDEN, 2014) e um experimento (HILDEBRANDT; KOCH; FUCHS, 2016) que apontaram a DMT como uma abordagem alternativa para o desenvolvimento de habilidades sociais e uma comunicação (não-verbal) significativa consigo e com o mundo a sua volta. Até a finalização desse trabalho, pouquíssimos estudos nacionais foram encontrados sobre dança e autismo. No campo educacional existe o trabalho de Boato (2014) que analisou um trabalho colaborativo entre profissionais e família apontando a dança como parte deste processo. Boato *et al.* (2014) apontam a dança como instrumento para o desenvolvimento socioafetivo e de interação social da criança com TEA.

Também vale a pena mencionar o trabalho de Viana (2015) que relatou que a atividade da dança oferece recursos para trabalhar o respeito a características individuais, eliminar estigmas, rótulos pejorativos e possibilita um diálogo pedagógico entre arte e educação. Cumpre explicitar que um dado promissor é que todos os estudos afirmaram que a dança pode trazer resultados positivos para o desenvolvimento de crianças que se encontram dentro do espectro autista. Durante a pesquisa foi possível corroborar com os achados de Teixeira-Machado (2015), que propôs observar efeitos da dançaterapia no desempenho motor e na qualidade de vida de um adolescente de 15 anos de idade com autismo e realizou um estudo de caso.

Sua proposta uniu a dança e a fisioterapia numa sequência de atendimentos para possibilitar a mudança de “padrões de movimentos irregulares e desordenados”. Os resultados desses testes aplicados (Medida da Função Motora (MFM), Teste de Tinetti e Escala de

Avaliação do Autismo Infantil (*Childhood Autism Rating Scale – CARS*) no início, durante e após a intervenção demonstrou grandes melhorias em vários aspectos corporais, como, desempenho motor, equilíbrio e marcha. Corroborando achados como o Gao *et al.* (2013) que revelou que o uso de jogos de dança, traz benefícios nos estados emocionais e motivacionais de crianças. Também se alia com os resultados dos estudos de Bresciani e Conto (2012), que justifica o uso dos jogos nas sessões de fisioterapia por proporcionar ao jogador uma gama de movimentos corporais amplos, ao mesmo tempo em que proporciona motivação, e de Pértile (2014) que relata que o *videogame* aumentou o nível de motivação e satisfação do paciente ao realizar o tratamento, mostrando interação com os jogos.

3º mês do estudo de caso: abril de 2021

No mês de abril foi possível observar um cansaço extremo, estresse e desânimo muito grande dos participantes e seus familiares. O motivo exposto por eles era a rotina de aulas online e o confinamento devido a pandemia. Os pais relataram que nesse formato as exigências de acompanhamento por parte dos filhos eram excessivas, fora toda a pressão de ter que está saindo e voltando para o trabalho todos os dias, correndo risco de se contaminar pela COVID-19 e consequentemente contaminar as suas famílias. Os participantes estavam muito desatentos no início do mês, a fisioterapeuta teve a ideia de concentrar a terapia nas segundas e quartas feiras, quando a energia ainda não estava tão baixa e foi uma excelente decisão que teve efeito positivo. Inclusive com relatos de que quando a fisioterapia era realizada na segunda -feira, por exemplo, a disposição melhorava para encarar a semana. Neste mês, além das atividades com os pais, os circuitos com obstáculos, seriam utilizados o jogo de *Kung fu e Ski slalom*, como detalhados no quadro 16 abaixo.

Quadro 12 — Conteúdo programático do mês de abril de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
08	abril	Postura e Equilíbrio	Equilíbrio	Brincar de correr e parar de repente. Jogos de troca de nível (subir e descer)	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Kung fu, Estímulo também da rotação de tronco, atenção, imitação,

					agilidade e equilíbrio. Ski slalom, Jogador corre em uma série de descidas de slalom enquanto desvia de bandeiras e obstáculos antes que o tempo acabe Island cycling Treino de ritmo e desafio de posicionar o corpo para passar em passagens estreitas Tilt Table Incline seu corpo para a esquerda, direita, para frente e para trás para soltar as bolas nos buracos.
--	--	--	--	--	--

Fonte: A autora (2023).

Na terceira semana de treinamento o participante Luís queixou-se de tontura durante o uso do jogo Kung fu e a sessão foi interrompida. A fisioterapeuta fez a anamnese do participante e tentou coletar o máximo de informações sobre o que ele tinha sentido. O participante relatou que já tinha sentido nas semanas anteriores, mas tinha sido muito leve, mas que na 5ª sessão tinha sido muito forte, principalmente tontura e enjôo, mas que sentiu apenas no jogo kung fu.

Quando o responsável pelo participante foi chamado, foi descoberto que o mesmo tem um distúrbio chamado cinetose, também conhecida de enjoo de movimento ou *motion sickness*. Teixeira, Rech e Sleifer (2021) explicam que a doença caracteriza-se pelo surgimento de sintomas como náuseas, vômitos, vertigem, suores frios e mal estar, quando se viaja de automóvel, avião, barco, ônibus ou trem, por exemplo. O autor explica ainda que a cinetose acontece quando os sinais que o cérebro recebe através dos olhos são diferentes do movimento sentido pelo corpo, um *bug* no sistema vestibular, responsável pelo equilíbrio e formado por órgãos que compõem o ouvido interno. Por exemplo, quando se viaja de barco, especialmente no mar, é possível que o corpo sinta que está subindo e descendo na ondulação, mas os olhos podem não verificar essa alteração, o que faz com que o cérebro recebe sinais diferentes, desenvolvendo a sensação de mal-estar e enjoo.

Ou seja, no participante acometido pela cinetose o jogo *Kung fu* enviou sinais para o cérebro através dos olhos completamente diferentes do movimento sentido pelo corpo. A mãe

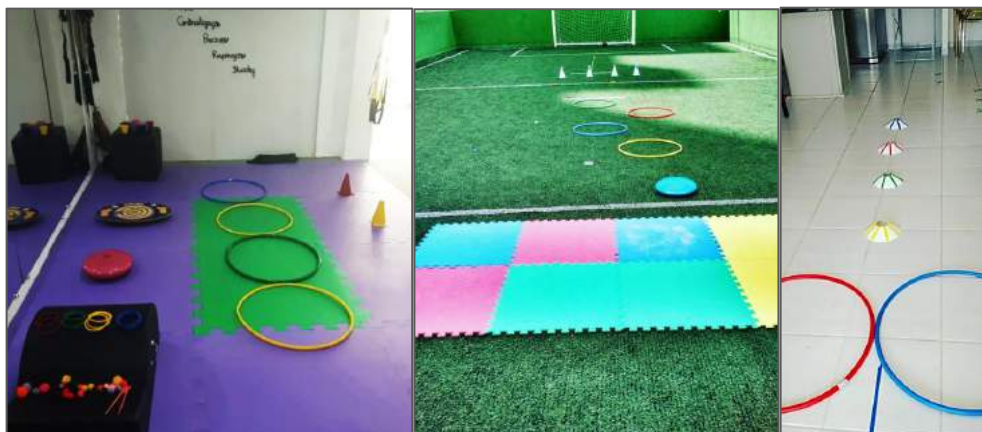
da criança relatou as limitações causadas pela doença, como: participar de algumas brincadeiras típicas da idade e aquelas que envolvem movimentos, principalmente, a rotação ou elementos básicos presentes em brinquedos do parque infantil e dos parques de diversão. Além de sentirem os sintomas otoneurológicos, como as tonturas, vertigens e enjoos, existe ainda uma condição social e psicológica nessa aversão ao movimento, pois, as crianças sentem-se mal e também envergonhadas porque às vezes vomitam durante essas crises.

Quando as outras crianças foram questionadas pela fisioterapeuta, não relataram nenhum desconforto em relação ao jogo. Mas a partir daquele momento o participante Luís não utilizou mais o jogo Kung fu e prometeu relatar qualquer desconforto durante o treinamento, ainda que fosse muito leve. Infelizmente não foi possível identificar o que na interface do jogo pudesse ter causado o desconforto, isto necessitaria de uma investigação mais detalhada, para entender melhor o assunto e como o jogo poderia ter provocado tal desconforto. Esta não é a área de estudo da pesquisadora, nem objeto de estudo desta tese.

O jogo “*tilt table*” em tradução livre mesa inclinada, foi utilizado nas sessões do final do mês de abril. Foi o único jogo que nenhum dos participantes gostou. Isto pode ser atribuído ao nível de dificuldade que o jogo provoca. O jogo consiste em realizar pequenos deslocamentos lateral e ântero posterior como simulação de uma prancha instável para colocar as bolas dentro dos buracos, com três tentativas de três segundos iniciais. Ganha-se 20 segundos a cada 1 nível atingido, de modo que não ultrapasse os 180 seg de prova. Foi possível observar que o jogo de mesa inclinada deixava os participantes um pouco impacientes, porque era preciso muita concentração para ter êxito na realização da tarefa.

Entendeu-se que, para uma criança autista uma das maiores dificuldades é a falta de concentração, isso faz com que o desenvolvimento da aprendizagem do indivíduo autista tende a ser de uma forma lenta e repetitiva. É preciso ressaltar que a falta de atenção e concentração é muito grande, e isso foi um fator determinante para o não cumprimento de diversas tarefas. Para atenuar a frustração e potencializar o movimento que seria realizado, a fisioterapeuta montou diversos tipos de circuitos para complementar a realização da tarefa, como mostrado na (Figura 21) a seguir. Esses circuitos podem ser montados de diversas formas, eles são utilizados para o treino de movimentos que auxiliem a melhorar as habilidades funcionais do aluno, como: resistência cardiovascular, força e resistência muscular.

Figura 21 — Modelos de circuitos com ênfase em motricidade global, noção espacial e equilíbrio



Fonte: Autora (2023).

4º mês do estudo de caso: maio de 2021

Mesmo com algumas dificuldades tudo vinha ocorrendo de forma produtiva e já era possível observar uma melhora nas habilidades motoras dos participantes. Até a metade do mês de maio de 2021 foram realizadas quatro sessões. Foi quando algo inesperado aconteceu: a média de mortes por COVID-19 no Brasil teve aumento de 70%, segundo dados do Portal da Transparência dos Cartórios de Registro Civil do país. Pela primeira vez ocorreu a contaminação de familiares dos participantes: na segunda semana de maio os familiares de três participantes foram contaminados, na terceira semana mais um e o pai da fisioterapeuta responsável. Assim, foi preciso fazer quarentena e teste de COVID-19 e dar uma pausa na pesquisa. O conteúdo programático descrito no Quadro 13 abaixo foi interrompido. Como as crianças não estavam contaminadas, a fisioterapeuta solicitou a realização do conteúdo de apoio que tinha sido feito para realizar com os pais, para que houvesse uma continuidade.

O mês de maio foi o momento mais desesperador durante o desenvolvimento desse trabalho, pois não era possível saber ainda o rumo que tudo poderia tomar. Foi o momento em que a pesquisadora sentiu muito medo de ser contaminada pelo vírus e a indefinição do quanto àqueles acontecimentos poderiam afetar o andamento da pesquisa e a conclusão do doutorado. Os problemas decorrentes da pandemia causavam a interrupção das terapias, causando retrocessos no desenvolvimento pedagógico e social dos autistas e elevando o aumento de crises. Ou seja, conseguir realizar essa pesquisa naquele momento já era uma grande vitória.

Quadro 13 — Conteúdo programático do mês de maio de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
04	maio	Imitação, Partes do corpo e rapidez	Esquema corporal	Brincadeiras com espelho, relacionamento (pais, irmãos ou amigos), atividades com papel e tinta.	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Jogo do bambolê Foco coordenação motora, assim como a coordenação entre os movimentos e alternância dos passos, em um determinado tempo e espaço Soccer Heading Técnica de associação para controlar a bola usando a cabeça para passar ou arremessar. Isso pode ser feito em pé, pulando ou mergulhando.

Fonte: A autora (2023).

As coisas tomaram um rumo ainda pior quando os pais de dois participantes e a avó de um terceiro vieram a óbito. Foi um momento de muito sofrimento, pois a pesquisadora estava convivendo com aquelas famílias desde o início do ano. Eram pais muito participativos e engajados na vida de seus filhos, na busca pelos melhores profissionais e terapias, pais que lutaram muito em favor da causa do autismo de Alagoas. As famílias interromperam as sessões e a pesquisadora as deixou muito à vontade para decidir quando seria o retorno. A fisioterapeuta Renata acabou se contaminando no início de junho, fazendo com que só fosse possível retornar com as atividades no final do mês de junho.

5º, 6º. e 7º Meses do estudo de caso: junho, julho e agosto de 2021

Os responsáveis pelos participantes que perderam os pais resolveram retomar a terapia no final de junho, pois temiam que o retrocesso no desenvolvimento das crianças fosse ainda maior a partir daquele momento. A família representa a primeira instituição a qual a criança tem acesso pelo meio social, constituindo um importante espaço de socialização. De acordo com Cunha (2015) a criança depende dos familiares, enquanto membros sociais mais

competentes e provedores de cuidados básicos necessários à satisfação de suas necessidades, exercendo uma enorme influência no desenvolvimento e crescimento dessa criança. Foi um momento muito impactante para a pesquisadora vê-los frágeis e tristes por sua perda irreparável.

Como o retorno das atividades foi na última semana do mês de junho o que só possibilitou à realização de duas sessões a fisioterapeuta seguiu com o conteúdo programático (Quadro 14) e o repetiu no mês de julho.

Quadro 14 — Conteúdo programático do mês de junho de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
02	junho	Percepção do espaço e sensorial.	Orientação espacial	Jogos de quebra cabeça e encaixe, manusear vários materiais e nomear (grande e pequeno).	Jogos de encaixe, Foco é a coordenação e a motricidade fina, coordenação olho-mão. Adquirir maior destreza com as mãos, e entender melhor as noções de espacialidade. Jogo balance bubble Foco é a propriocepção de tornozelo.

Fonte: A autora (2023).

Ficou muito evidente a desmotivação dos participantes no retorno. Principalmente os que tinham perdido os seus pais. Foi o momento em que se buscou novamente alternativas para tornar a fisioterapia mais atrativa. Em uma conversa com a fisioterapeuta a pesquisadora deu a sugestão de usarmos o *videogame* de uma nova forma, trabalhar os movimentos e aumentar o engajamento por meio de uma competição. Naquele momento o *videogame* já tinha perdido seu encanto inicial, as crianças já conheciam os jogos e já demonstravam desinteresse em usá-los.

Foi um momento crucial para essa pesquisa, pois muitos artigos encontrados, já citados nesse trabalho, afirmam que o ponto alvo do uso do *videogame* na fisioterapia é a motivação. Isso de fato aconteceu no início desta pesquisa, mas passados quatro meses, o *videogame* já tinha se transformado em um instrumento praticamente igual aos outros circuitos e exercícios como o uso da bola, por exemplo. O *videogame* Nintendo Wii tem uma função que se chama multijogador, como mostra a figura 22, logo abaixo. Ele permite que os

usuários compitam entre si. É só escolher o jogo, nomear os avatares dos jogadores que o aparelho vai registrando as pontuações e atualizar o *ranking*.

Figura 22 — Ranking dos jogadores



Fonte: A autora (2023).

A pesquisadora juntamente com a fisioterapeuta criou prêmios, que seriam entregues aos ganhadores ao final da competição que aconteceu durante os meses de julho e agosto. O conteúdo programático está detalhado no Quadro 15.

O resultado da competição foi impressionante. Isto reacendeu a motivação dos participantes, a empolgação de alguns por estar participando de uma competição pela primeira vez e muita vontade de ser vitorioso e conquistar a premiação. Tiago, uma das crianças que perdeu o pai para a COVID-19, foi a criança que teve mais dificuldade para se engajar no retorno às atividades, porém, foi o que se mostrou mais motivado para a competição. O efeito na melhoria do humor foi altamente significativo e a motivação e alegria foi percebida pela família. Identificou-se que ao motivar os participantes, falar constantemente com ele sobre o que e como fazer, além dos elogios, foi os fatores primordiais para que eles cumprissem todo

o circuito sem nenhuma intercorrência.

Quadro 15 — Conteúdo programático dos meses de julho e agosto de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
08	julho	Percepção do espaço e sensorial.	Jogos de quebra cabeça e encaixe, manusear vários materiais e nomear (grande e pequeno).	Balance bubble Foco é a propriocepção de tornozelo. Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar.
06	agosto	Postura e Equilíbrio	Livre brincar, atividades que envolvam música. Pular corda, pular amarelinha.	Soccer Heading, Pinguim Slide, Ski slalom Aeróbico, equilíbrio postural.

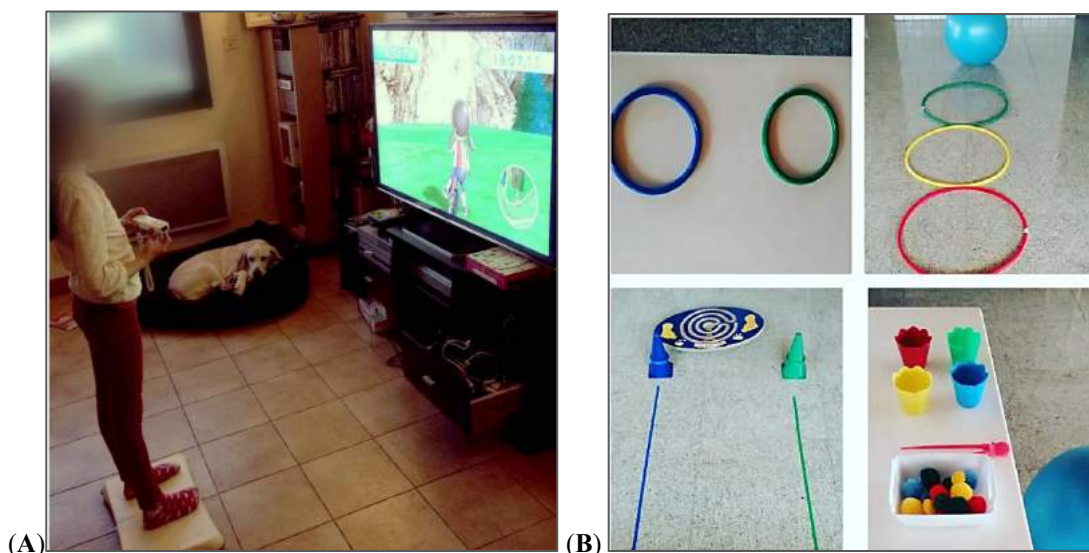
Fonte: A autora (2023).

Segundo a Associação Brasileira de Psicomotricidade (ABP, 2021), competições saudáveis são importantes para o desenvolvimento das crianças. Desafios ajudam a reforçar habilidades, a ensinar que perder é parte da vida e a promover a autoestima. Reforça que tanto em casa quanto na escola, é altamente indicado que pais e professores incentivem atividades que envolvam competições. Para potencializar os resultados, é importante falar com os pequenos sobre os resultados que foram obtidos durante a brincadeira.

Os dados obtidos a partir dessa estratégia da competição foram muito benéficos não só para os participantes, mas também para os seus responsáveis. Alguns pais pensaram que incentivar competições – e deixar que os filhos percam de vez em quando – é algo essencial para que a criança tenha um desenvolvimento mais saudável, outros não, achavam que seus filhos já possuíam muitas perdas e tentavam poupá-los ao máximo de frustrações. Enquanto pesquisadora notou que este era um comportamento comum entre pais e mães de crianças TEA. Mas o fato é que decepção acompanha o ser humano durante toda a sua vida. Os jogos ajudaram a mostrar que decepções são normais de vez em quando. Ou seja, que nem sempre conseguimos o resultado esperado, como o primeiro lugar em uma competição, por exemplo. Mas isso não significa que se deve desistir ou que não há nada para ser aprendido com a

experiência. A figura 23 A e B mostra a participante realizando uma das atividades propostas e o modelo de circuitos usados nos meses de julho e agosto.

Figura 23 — (A, B) Participante realizando a tarefa e modelo de circuitos



Fonte: A autora (2023).

8º mês do estudo de caso: setembro de 2021

Ficou decidido manter o formato de competição entre os participantes: quem obtivesse a maior pontuação ao final de cada mês, seria o vencedor. A pontuação se deu pelo número de acertos e o vídeo game armazenou essas informações. O quadro 16 apresenta o detalhamento dos exercícios realizados.

Quadro 16 – Conteúdo programático do mês de setembro de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
08	setembro	Ritmo, equilíbrio, atenção e memória. Desenvolvimento da escrita. Treino de força.	Atenção e memória. Motricidade fina	Jogos de quebra cabeça e encaixe, jogos de quebra cabeça. Desenhar e pintar.	<i>Aerobic wii fit jogging</i> Exercício de corrida na plataforma. Foco para seguir o treinador que está a sua frente no jogo. E não perder as dicas que são dadas durante o percurso. Circuito com obstáculos

					Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar.
--	--	--	--	--	---

Fonte: A autora (2023).

Mesmo com a dinâmica da competição, era comum em alguns dias os participantes se mostravam cansados e com preguiça. Nos mostrando que mesmo um artefato que ganha tanta atenção de crianças e adolescentes como o *videogame*, em alguns momentos não é suficiente para mantê-los motivados. Ninguém se mantém motivado 100% do tempo, por isso foi tão importante avaliar durante um período logo, para presenciar esses altos e baixos e buscar formas criativas de manter uma criança engajada durante um período longo de fisioterapia.

Neste mês buscaram-se jogos que precisassem de mais atenção. A fisioterapeuta escolheu o jogo *aerobic jogging* (Figura 24 A e B), pois além de trabalhar o movimento, ele dá pistas durante o percurso e faz perguntas ao final do jogo. Ou seja, o participante precisa ficar atento, porque perder informação implica em perder a partida.

Figura 24 — (A, B) Participante jogando *Island cycling* e tela de jogo *aerobic jogging*



Fonte: A autora (2023).

Foi possível perceber que o sistema de recompensas, pontos e passagem de níveis característico nesses jogos foi capaz de despertar o interesse e competitividade dos participantes, o que aumentou as chances de engajamento e participação. Isto foi observado em especial com o participante Danilo que tem o diagnóstico de autismo nível 1 de suporte com altas habilidades. A pesquisadora acredita que por se tratar de um desafio de maior complexidade tenha chamado atenção e ampliado o seu engajamento. O engajamento foi tanto que o participante repetia o tempo inteiro que se fosse possível jogaria por horas, até chegar

ao nível final do jogo.

No autismo muitos indivíduos experimentam algum tipo de relação de grande interesse por algum assunto. Algumas pessoas, por exemplo, sabem tudo de carros, enquanto outras já assistiram a todos os filmes sobre pinguins, o que diferencia um interesse em um tema, com um interesse intenso, no autismo, é chamado de hiperfoco. Ashinoff e Abu-Akel (2021) dizem que o hiperfoco, na superfície, parece algo simples de definir, porém, é algo com predominância entre pessoas no espectro autista, indivíduos com déficit de atenção, assim como os esquizofrênicos.

O autor explica ainda que o hiperfoco é um fenômeno da absorção total de uma pessoa na prática de alguma tarefa ou atividade. No hiperfoco, o indivíduo desliga ou parece desligar sua mente para tudo que está ao redor. Por exemplo, uma criança ou adolescente fica tão ligado em um jogo ou em um filme que sequer atenta o ouvido para ouvir os pais chamando. Em geral, o hiperfoco é uma atividade que dá prazer e diverte a pessoa em questão. Por isso ele é tão poderoso. Exatamente o que aconteceu com o participante Danilo enquanto fazia uso do jogo *aerobic jogging*.

Ashinoff e Abu-Akel (2021) explicam que pessoas neurotípicas podem relatar algo muito parecido com o hiperfoco. Afinal, todos têm interesses e prazeres. Porém, isso acontece muito mais em pessoas com algum tipo de transtorno mental. Como citado anteriormente, este fenômeno ocorre de forma mais acentuada no autismo, TDAH e esquizofrenia. Isto ocorre por se tratar de transtornos que impõem consequências nas habilidades de atenção – que às vezes parecem estar no seu máximo e outras parecem nem existir.

O hiperfoco em si é muito mais um estado mental. Ele surge a partir de interesses e, conforme o autista se coloca ou é colocado em contato com determinado assunto, mais vezes ele pode entrar no estado de hiperfoco. Foi neste estado que o participante Danilo deu o seu melhor na tarefa que foi proposta, ficando em primeiro lugar na disputa daquele mês. Os pais relataram que esses interesses costumam ser bem vistos e bem trabalhados pela maioria dos pais de autistas, pois costumam apontar para habilidades úteis e que acalmam. Apesar de todos os benefícios citados, o hiperfoco também tem seu lado ruim. Segundo Thompson (2017), principalmente quando o hábito não faz tão bem a forma como os interesses acontecem podem ir de resolver problemas matemáticos até vício em jogos. No entanto, esse tempo de concentração máxima pode ocasionar problemas para a própria pessoa. Problemas que geralmente acontecem incluem, entre outros: fuga das responsabilidades, prejuízos nos relacionamentos, privação de sono, má alimentação .

9º mês do estudo de caso: outubro de 2021

No mês de outubro, em alusão ao dia das crianças, a fisioterapeuta desenvolveu uma série de novos exercícios e deixou os participantes escolherem os jogos que seriam trabalhados naquele mês. A escolha está detalhada no Quadro 17.

Quadro 17 — Conteúdo programático do mês de outubro de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
02	outubro	Percepção do espaço e sensorial. Ritmo, equilíbrio, coordenação motora.	Orientação espacial	Jogos de quebra cabeça e encaixe, manusear vários materiais e nomear (grande e pequeno).	<i>Aerobic wii fit jogging</i> Exercício de corrida na plataforma. Foco para seguir o treinador que está a sua frente no jogo. E não perder as dicas que são dadas durante o percurso. Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Jogo Just Dance Foco são os movimentos corporais livres e imitação.

Fonte: A autora (2023).

O mês de outubro foi um mês muito marcante nessa pesquisa, de forma positiva. Em Alagoas, as escolas particulares retomaram as aulas no segundo semestre no formato presencial e híbrido. O modelo continuou o mesmo no 2º semestre, com autonomia dos pais para decidirem se os filhos ficam no ensino remoto ou no presencial.

10º. mês do estudo de caso: novembro de 2021

Em novembro o ensino seria com o retorno 100% presencial, incluindo o retorno das atividades coletivas como, por exemplo, educação física. Seria o momento em que os participantes dessa pesquisa, pela primeira vez, iriam participar da educação física. Foi um momento de muita expectativa por parte de todos os envolvidos, crianças, pesquisadora, fisioterapeuta e familiares.

A fisioterapeuta neste mês orientou os pais e participantes a conversar com o professor responsável antes de iniciar as atividades, explicando todo o processo que a criança passou durante o ano e seus progressos. Estudos de Siebert *et al.* (2016) sugerem que as crianças com deficiência dependem mais do suporte familiar para participar de atividades físicas e esportivas que as crianças sem deficiência. Os autores destacam que fatores sociodemográficos e estruturais da família estão frequentemente associados à participação de crianças com deficiência em atividades físicas e esportivas, entre os quais se destacam as crenças, atitudes e percepções de seus pais em relação à atividade física.

Os pais dos participantes dessa pesquisa valorizam a atividade física e reconhecem os seus benefícios, tanto os psicológicos quanto aqueles relacionados à saúde e socialização. Porém, as suas falas sempre corroboram com as afirmações sobre as dificuldades existentes. Múltiplas barreiras decorrentes de diversos fatores, tais como: características individuais das crianças, questões relacionadas à dinâmica familiar, falta de programas de atividade física dirigidos às necessidades individuais das crianças, poucos profissionais qualificados para lidar com atividade motora adaptada e falta de políticas e apoio institucional.

Para o mês de novembro a fisioterapeuta intensificou os treinamentos de acordo com as dificuldades individuais de cada participante, a fim de deixá-los o mais confiante possível para a realização das atividades propostas na escola. Isto envolveu bastante treino para agilidade, ritmo e imitação, conforme apresentado no Quadro 18 a seguir.

Quadro 18 — Conteúdo programático do mês de novembro de 2021

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
08	Novembro	Imitação, agilidade, equilíbrio, desenvolvimento da fala e escrita. Treino de força.	Orientação temporal	Estimular a cantar, formar frases, brincadeiras com ritmo	<i>Just Dance</i> Foco são os movimentos corporais livres e imitação

				(músicas), palmas, bater o pé.	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Kung fu, Estímulo também da rotação de tronco, atenção, imitação, agilidade e equilíbrio.
--	--	--	--	--------------------------------------	---

Fonte: A autora (2023).

Com o retorno das aulas totalmente no formato presencial, as crianças passaram a trazer queixas para a fisioterapeuta, por exemplo: em relação a dinâmica de sala que no presencial o aluno pode interromper a explicação por diversos motivos, barulho, fadiga sensorial e cognitiva. Foi possível perceber que era muita informação de uma só vez para as crianças lidarem e os participantes haviam se adaptado ao formato virtual, exceto Laura, que sempre se referiu a escola com saudades e estava muito satisfeita com o retorno, apenas relatava cansaço e muito sono após as aulas.

A participante Laura relatou que pela primeira vez conseguiu correr, sem cair, durante a aula de educação física, também relatou melhor desenvoltura no jogo de amarelinha que existe equilíbrio, pois consiste em pular de um pé só e que até conseguiu pular corda. Quando a fisioterapeuta perguntou se ela achava que a fisioterapia com *videogame* tinha influenciado nessa melhora, ela respondeu entusiasmada: “claro que sim, tia! Antes eu não conseguia, tinha medo de tentar me machucar e as meninas não me chamavam”.

Para o participante João estar na aula de educação física não foi animador. Ele relatou que não se sentiu bem com o excesso de barulho, muitos comandos de uma só vez e muito contato corpo a corpo. A fisioterapeuta perguntou se ele acha que conseguiu realizar os movimentos de forma mais eficaz, ele respondeu que não tinha uma resposta exata, mas que observou outros alunos do contraturno na aula de natação e que despertou seu interesse. Para a mãe de João, a declaração do participante foi motivo de muita satisfação, e relatou que antes da intervenção com o Nintendo Wii o filho não aceitava sequer tentar participar de nenhuma atividade física, nem ao menos uma simples caminhada.

Os participantes Danilo e Luis que estudam na mesma escola relataram que participaram em alguns momentos, apenas das atividades que não precisavam correr. Como por exemplo, treino de mobilidade e alongamento. Mas relataram que estão se adaptando ao ambiente e vão se integrar aos poucos. Já o participante Tiago estava muito feliz com o retorno das atividades e relatou que conseguiu participar das atividades propostas pelo professor. Mesmo o Tiago sendo uma criança que não faz muito contato visual, ela é muito carinhosa e aceita abraços e beijos, ou seja, é um autista que gosta de muito contato com as pessoas.

10º e 11º. mês do estudo de caso: dezembro de 2021 e janeiro de 2022

Dezembro e janeiro foram os meses com menor número de sessões, devido às festividades de final de ano e o recesso da fisioterapeuta (Quadro 19).

Em dezembro, final do ano letivo, a fisioterapeuta pediu para ver os cadernos dos participantes, para saber como estava o desenvolvimento da coordenação motora fina que muito impacta na qualidade da escrita, a legibilidade é bastante prejudicada em algumas crianças com TEA. As crianças autistas que possuem a coordenação motora fina comprometida, muito provavelmente, devem ter problemas na escrita. Os participantes que apresentam esta característica relataram que desenvolver a habilidade da escrita é um grande obstáculo a ser vencido. Três dos cinco participantes dessa pesquisa possuem escrita ilegível.

Os participantes relataram que por conta das limitações motoras, normalmente não conseguem contornar suas dificuldades sozinhas, comprometendo seu emocional, que implica no rendimento escolar. Araújo, Magalhães e Cardoso (2014) já referiam que as crianças com alterações da coordenação motora fina e global, bem como com falta de destreza, tendem a apresentarem maiores dificuldades na escrita. Escrevem de modo ilegível e, frequentemente, são chamadas à atenção quanto ao empenho para a realização das suas tarefas.

Quando isso ocorre, não faz sentido que os pais e/ou os professores fiquem enfatizando para criança melhorar a letra. Dessa forma, elas poderão sentir-se incapazes e desmotivadas. O que os docentes devem fazer é procurar outros meios de incentivar estes alunos a desenvolverem essa habilidade. A fisioterapeuta elaborou novos planos de treinamento para desenvolvimento da coordenação motora fina, atividades lúdicas e simples para desenvolver com os pais ou responsáveis no dia a dia, como: cortar papel com tesouras, fechar botões de roupas, brincar com blocos, pegar objetos com as mãos, escrever e colorir.

Quadro 19 — Conteúdo programático do mês de dezembro de 2021 e janeiro de 2022

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
04	dezembro	Imitação, partes do corpo e rapidez. Associação de cores e formas.	Orientação temporal. Orientação Espacial	Subir e descer de uma plataforma. Transferência de peso látero-lateral sobre uma plataforma. Colocar as figuras geométricas no cartão de forma a completar a figura apresentada no mesmo.	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Tilt City O foco é soltar bolas coloridas em tubos correspondentes. É preciso manipular uma série de plataformas inclináveis. Penguin Slide O jogador tem 90 segundos para pegar os peixes, inclinando o corpo para esquerda e direita para controlar o iceberg.
06	janeiro	Equilíbrio e rapidez na realização de movimentos.	Atenção, equilíbrio, ritmo.	Estimular brincadeiras com ritmo (músicas), palmas, bater o pé.	Just Dance Foco são os movimentos corporais livres e imitação Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Kung fu, Estímulo também da rotação de tronco, atenção, imitação, agilidade e equilíbrio.

Fonte: A autora (2023).

12º mês do estudo de caso: fevereiro de 2022

Fevereiro foi um mês de poucas intervenções, como mostra o Quadro 20, por se tratar do mês final do experimento e o momento de fazer a reavaliação dos participantes com a EDM. Foi neste mês que a pesquisadora, juntamente com a fisioterapeuta, tiveram a ideia de fazer um momento de encontro e experiência compartilhada entre todos os participantes do estudo.

Quadro 20 — Conteúdo programático do mês de fevereiro de 2022

Nº de Sessões	Mês	Objetivo do estímulo	Conteúdo Atividade com Pais	Atividade com Pais	Atividade com Fisioterapeuta
04	fevereiro	Atenção aos estímulos do ambiente virtual e reação a curto prazo. Treinos para motricidade fina	Corrida ao ar livre, brincadeiras com bola. Brincadeiras com pinça bidigital, força dos dedos e mãos, destreza manual.	Transferência de peso látero-lateral sobre plataforma. Corrida estacionária	Circuito com obstáculos Foco são os movimentos corporais como subir, descer, rolar, rastejar, saltar. Jogo do bambolê Foco coordenação motora, assim como a coordenação entre os movimentos e alternância dos passos, em um determinado tempo e espaço Soccer Heading Técnica de associação para controlar a bola usando a cabeça para passar ou arremessar. Isso pode ser feito em pé, pulando ou mergulhando,

01	Encontro para relato de experiência compartilhada
----	---

Fonte: A autora (2023).

Para o encontro de relato de experiência as mães também foram convidadas a participar. Quando perguntadas sobre as melhorias que foram mais fáceis de identificar, as mães mencionaram primeiramente: a força muscular, mobilidade e equilíbrio corporal, apenas a mãe da única menina participante relatou melhoras no controle postural e, conseqüentemente, diminuição no risco de queda. Fator que antes era recorrente para os participantes. As mães relataram que o recurso serviu ainda como estímulo para atividade física regular. Todos os participantes relataram que estão participando de algum tipo de atividade regularmente, como natação, aula de dança, educação física na escola e caminhada na praia com os pais. Assim propiciando um melhor bem-estar e conseqüente impacto positivo na qualidade de vida.

Este resultado corroborou com o estudo de Ennis (2013) que sugere que os *exergames* (EXGs) funcionam como atrativo para aqueles que se mostram relutantes em participar das aulas de Educação Física na escola. Segundo a autora, atrair esses alunos para a prática de atividades físicas é o primeiro passo para encorajá-los a participar de atividades extraclasses, voluntariamente e sem a insistência de um adulto. Os jogos desenvolvidos para o Nintendo Wii permitem que haja interação entre pacientes nas sessões de reabilitação, possibilitando o desenvolvimento de algumas capacidades cognitivas e um incremento na motivação em virtude da interação social, como já foi explicado neste trabalho.

Quando os participantes foram perguntados sobre a preferência sobre os jogos que menos gostavam no protocolo de pesquisa, foram citados os que envolviam simulação de corrida e luta, atividades que proporcionam maior gasto energético, uma vez que promovem a movimentação dos membros superiores e também à utilização dos membros inferiores, em maiores velocidades, nos quais grandes grupamentos musculares são exigidos.

Cita-se, em especial, o jogo *Kung fu*, que inclusive causou crise de cinetose em um dos participantes. Nesse sentido, destaca-se o estudo de Guérios (2012), que objetivou fazer uma análise comparativa do consumo de oxigênio (VO₂) e da resposta da frequência cardíaca entre uma corrida em esteira ergométrica e corrida estática utilizando o game Wii Fit. Após análise dos dados, verificou-se uma diferença significativa entre os níveis de VO₂ nas duas atividades, com valores superiores para esteira ergométrica. Já a frequência cardíaca não

demonstrou diferença estatística. Os participantes relataram que o jogo *Kung fu* exige força, atenção para imitar os movimentos e velocidade, o que torna a tarefa difícil. Para os participantes Luis, Danilo e Thiago o jogo da corda bamba e cabeceios (técnica de associação para controlar a bola usando a cabeça para passar ou arremessar a bola).

Isso pode ser feito em pé, pulando ou mergulhando também não eram prazerosos, pois tinham a impressão que mesmo fazendo o movimento de forma correta, o jogo identifica erros. O que tornava o desempenho sempre ruim e desmotivador. Ou seja, eles sempre se frustraram com esses jogos. Para Vavassori (2017) é fundamental para o processo de desenvolvimento do ser humano que permita ao indivíduo, desde criança, viver frustrações, na medida de sua habilidade para assimilá-las. Mas durante as observações, a pesquisadora identificou que na verdade o que ocorria era falta de atenção em alguns momentos, o que fazia com que os participantes perdessem a partida. Principalmente quando a fisioterapeuta se distanciava e eles não recebiam *feedback* positivo.

Dentre tantas competências que um jogo é capaz de trabalhar, até a frustração pode ser benéfica no desenvolvimento infantil. Se esse sentimento não for trabalhado na infância, pode acontecer do indivíduo se tornar um adulto impulsivo, que não respeita o outro e não aceita ser contrariado, vendo isso como um obstáculo e se sentindo incapaz, impactando como irá passar pelos desafios da vida.

A próxima dimensão a ser analisada foi a diversão. O primeiro questionamento, foi se desta vez tinham se divertido durante a prática da fisioterapia e com os jogos, e 100% deles concordou com a afirmação. Quanto à vontade dos participantes de utilizar o jogo novamente, também 100% deles respondeu afirmativamente.

Os resultados deste estudo demonstram que, embora haja especulações sobre a possibilidade do uso das terapias baseadas em RV/*exergames* de forma autônoma pelos usuários, o *feedback* cinestésico oferecido pelo fisioterapeuta durante a execução dos jogos se mostrou essencial quando são levados em consideração determinados objetivos específicos em reabilitação motora. A melhora do equilíbrio acompanhada pela melhora na função motora de membro inferior e nas questões de alinhamento postural são fatores cruciais ao tratamento de indivíduos com TEA.

Por último as crianças foram questionadas se os pais realizavam as atividades complementares propostas pela fisioterapeuta. Apenas dois participantes responderam que sempre realizaram as atividades extra propostas pela fisioterapeuta que foram Laura e Tiago. João e Luis disseram que realizavam às vezes e Danilo relatou que quase nunca, pois os pais chegam sempre tarde. Para todo indivíduo em desenvolvimento, a família se apresenta como

elemento decisivo, independente do tamanho ou configuração. Segeren e Françoze (2014), afirmam que diante das diversas características clínicas do transtorno do espectro autista, é necessária uma adaptação no contexto familiar, pois tais características repercutem não só no indivíduo, mas também em toda a família. Os autores reforçam que a atuação conjunta de profissionais, crianças e sua família, podem contribuir significativamente na melhoria da qualidade de vida desse indivíduo e de seus familiares, assim como no fortalecimento dos vínculos e, por conseguinte, no enfrentamento das dificuldades.

No próximo sub capítulo estão descritos os resultados das avaliações por meio do instrumento de escala de desenvolvimento motor de antes e após a intervenção. A escala funciona como a prova científica de que crianças estão ou não desenvolvendo padrões fundamentais de movimento e se estão aprendendo a reagir com o controle motor e a competência motora aos mais variados estímulos.

6.2.1 Lições aprendidas

Nesta pesquisa uma das maiores lições, sem dúvida, foi em relação às terapias que são realizadas com a criança. A preocupação principal tem que ser: está sendo bom e agradável para a criança? Durante esse processo foi possível ouvir relatos sobre terapias desrespeitosas que não só sobrecarregam as crianças como causam grandes sequelas, muitas das quais irreversíveis.

Não pode aplicar a terapia a todo o custo. Com as crianças autistas há certo desespero frequentemente relatado pelos familiares, como se nenhum minuto pudesse ser desperdiçado. Terapias fazem parte da vida da pessoa autista, mas ela tem que ser respeitosa, a sua individualidade precisa ser preservada, realizada com qualidade técnica, se possível com frequência, seguras e que não busque a cura, mas a melhoria do desenvolvimento da criança. Que a criança tenha tempo de ser quem ela é, que seja feliz durante o processo e que, se necessário, algumas pausas sejam acrescentadas sempre possível.

6.3 RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES | EDM

A escala de desenvolvimento motor foi aplicada no início desse trabalho para avaliar e traçar o perfil dos participantes, incluindo os principais domínios: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e organização temporal, como já foi explicado e detalhado no subtópico 5.3.3 desta tese. Após o final do

programa de intervenção, foi aplicada novamente a avaliação EDM, para avaliar se houve avanços no desempenho dos participantes. Segundo Rosa Neto (2002), quando se pensa em desenvolvimento motor é possível fazer algumas ligações com a avaliação, a comparação, o resultado e o diagnóstico. Pela avaliação é possível saber qual o estágio motor inicial que a criança se encontra, podendo assim identificar possíveis deficiências e realizar comparações, obtendo um resultado que permite classificar com segurança algum tipo de diagnóstico.

É importante destacar que absolutamente todos os testes foram aplicados e tabulados pela fisioterapeuta que possui a formação necessária para tal atividade (vide exemplo no apêndice E). Os dados motores foram tabulados no programa informático fornecido no manual da Escala de Desenvolvimento Motor - EDM (ROSA NETO, 2002). Para o tratamento dos dados foi utilizada a análise descritiva, onde se puderam comparar os resultados nos dois momentos de avaliação (pré e pós-teste) nas variáveis: a) idade Cronológica (IC); b) Idade e Quociente Motor Geral (IMG e QMG); c) Idades e Quocientes Motores (IM e QM) específicos para cada área motora; d) Idade Negativa (IN), diferença entre a idade motora geral e idade cronológica, calculada por meio da subtração $IMG - IC = IN$, exemplo na Tabela 1, logo abaixo.

Tabela 1 — Exemplo de resultados EDM | Pré - teste

Idade Cronológica	IC	127 Meses
Idade Motora Geral	IMG	88 Meses
Motricidade Fina	IM1	84 Meses
Motricidade Global	IM2	84 Meses
Equilíbrio	IM3	84 Meses
Esquema Corporal	IM4	84 Meses
Organização Espacial	IM5	120 Meses
Organização Temporal	IM6	72 Meses
Idade Positiva/Negativa	IP/IN	-39 Meses

Fonte: A autora (2023).

Conforme orienta o autor, as crianças devem sempre estar sob acompanhamento dos pais, não importa onde a avaliação será realizada (na clínica ou na residência). Todos os participantes foram encaminhados para um local reservado em suas casas devido o momento de pandemia, todos os procedimentos foram realizados em domicílio, como já citados anteriormente neste trabalho. Esse teste deve ser realizado sempre de forma individual, um participante não deve presenciar o teste do outro. As crianças participantes e seus responsáveis não tiveram nenhum contato prévio com o instrumento de avaliação. Cada teste foi explicado verbalmente e demonstrado pela fisioterapeuta antes de começar.

Os participantes continuaram com suas vestimentas normais, retirando apenas quando necessário os chinelos ou sandálias, nos testes referentes à motricidade global e equilíbrio. Os testes motores foram aplicados na mesma ordem disponível no Manual de Avaliação Motora (ROSA NETO, 2002), iniciando a partir da idade cronológica da criança. Contudo, mesmo algumas crianças terem alcançado todas as etapas de um ou mais itens da avaliação, outras tiveram maiores dificuldades, assim, se fez necessário iniciar o teste a partir de uma idade muito inferior à sua idade cronológica.

No uso de escala de desenvolvimento, teste motor é considerado como uma prova específica que permite medir uma determinada característica motora de um indivíduo e confrontar seus resultados com os valores considerados normais de acordo com a escala. Os resultados dessa prova motora permitem determinar o progresso ou atraso motor de uma criança naquele aspecto avaliado. O que difere a idade cronológica e a idade motora definirá se a criança tem ou não atraso motor. Logo, se os valores forem negativos (idade negativa) significa que a idade motora geral é menor que a idade cronológica da criança, caracterizando, segundo a escala, atraso motor. Após observação meticulosa em cada prova, os resultados foram considerados por meio da idade motora (IM) obtida em cada item, no qual as análises foram realizadas com todos os pontos válidos por prova motora, uma vez que algumas crianças não conseguiram realizar todas as provas. Na Tabela 2 estão detalhados os resultados dos cinco participantes.

De acordo com os parâmetros motores das crianças participantes deste estudo, é preciso ressaltar que toda a amostra apresentou idade motora inferior à idade cronológica (idade negativa), numa média de mais de 25 meses. Esses dados foram superiores aos achados por Batistella (2001) – 6,6 meses, Rosa Neto (1996) – 13,4 meses, Fiates (2001) – 16,2 meses e Amaro *et al.* (2009) – 24,77 meses, indicando atraso motor acentuado. Depois que as avaliações foram realizadas, a fisioterapeuta criou o programa de intervenção, com o objetivo

de estimular o desenvolvimento da motricidade da criança com TEA, proporcionando o aprimoramento de todas as áreas com uso de *exergames*.

Tabela 2 — Resultados da EDM pré teste

	JOÃO	DANILO	LUIS	TIAGO	LAURA
IC	125 meses	128 meses	108 meses	84 meses	125 meses
IMG	85,9 meses	57,6 meses	89 meses	72 meses	98 meses
IM1	89	58	91	60	108
IM2	98	58	106	66	96
IM3	54	63	53	51	48
IM4	76	54	78	68	84
IM5	101,0	62	105	120	120
IM6	97,1	49	102	72	132
IP IN	-39	-67	-19	-12	-27

Fonte: A autora (2023).

Participaram do estudo 01 criança do sexo feminino e 04 do sexo masculino. De maneira geral, elas apresentaram padrões motores definidos em níveis “normal médio”, “normal baixo”, “inferior” e “muito inferior”, de acordo com a EDM. Então, o quociente motor geral da amostra foi classificado pela fisioterapeuta como nível normal baixo, inferior e muito inferior. Durante a análise de cada tarefa e de acordo com a pontuação final, pode-se observar um déficit motor em todas as áreas, com maiores prejuízos na organização na motricidade fina (IM1), motricidade global (IM2) e equilíbrio (IM3). Durante a aplicação da escala, um fator chamou atenção, a única menina participante do estudo, apresentou índices mais elevados em quase todos os requisitos.

Outro fator que chamou bastante atenção foi para os índices de desenvolvimento da organização espacial (IM5) no qual quase todos os participantes apresentaram uma pontuação

não tão baixa, exceto Danilo. O desempenho prejudicada nos domínios motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal e organização espacial, podem estar relacionados às disfunções motoras presentes no TEA, como, movimentos repetitivos, andar na ponta dos pés, e alterações no planejamento do movimento (GABBARD; CAÇOLA, 2010; MATIKO OKUDA *et al.*, 2010; PAQUET *et al.*, 2017).

A Organização Espacial pode ser entendida a partir da afirmação de Santos (2004) como a capacidade de situar-se, localizar objetos num determinado espaço e orientar-se perante o meio. As modalidades sensoriais que são: visão, audição, tato e olfato, participam em certa medida para colher informações e ponderar a relação física entre o nosso corpo e o ambiente, como saber organizar o material escolar em uma mesa, por exemplo. Na psicomotricidade, a organização espaço temporal, é a capacidade que o indivíduo tem de situar-se e orientar-se em relação aos objetos, às pessoas e ao seu próprio corpo em um determinado espaço. É saber localizar o que está à direita ou à esquerda; à frente ou atrás; acima ou abaixo de si, ou ainda, um objeto em relação a outro.

Após a intervenção houve uma reavaliação motora com a Escala de Desenvolvimento Motor – EDM. Com os dados obtidos podem-se observar, na Tabela 2 acima, os déficits e motor que os participantes possuíam e seu desenvolvimento depois das intervenções com o uso de *exergames* conforme mostrado na Tabela 3.

Nas áreas da motricidade global (IM2), equilíbrio (IM3) e organização espacial (IM5) houve melhorias expressivas após as intervenções, como é possível observar na tabela 3 da avaliação pós-teste. Foram as três áreas com mudanças mais consideráveis após a intervenção. No esquema corporal (IM4) e na motricidade fina (IM1) também houve melhoria. A evolução motora natural dessas crianças pode ter sido prejudicada por influência de algumas variáveis, seja de ordem familiar, escolar, social e outros. A motricidade fina, esquema corporal e a organização temporal /linguagem não apresentaram avanços significativos. A motricidade fina foi a que apresentou menor avanço para todos os participantes, o que leva a afirmar que os jogos trabalhados nessa pesquisa não são capazes de proporcionar ganhos significativos. Alguns dos participantes chegam a rasgar as folhas devido à força colocada no lápis ou arrancam o botão da camisa, quebram botões de eletrodomésticos e brinquedos, por exemplo. Para essas situações, a fisioterapeuta trabalhou o nível de pressão, identificando a força muscular de cada um. E algumas práticas simples puderam ajudar, e muito, essas crianças. Brincadeiras como mexer com massinhas de modelar, cortar papel, pintar, fazer dobraduras em papel e jogos manuais de encaixar objetos são alguns dos exemplos de atividades que podem ajudar os participantes e trabalhar a coordenação motora fina.

Tabela 3 — Resultados da EDM pós intervenção com *exergames*

	JOÃO	DANILO	LUIS	TIAGO	LAURA
IC	132 meses	132 meses	123meses	96 meses	132 meses
IMG	106,6 meses	82,43 meses	107 meses	87 meses	110 meses
IM1	93	61	94	63	113
IM2	105	76,2	119	80	102
IM3	98	93,1	99	93	93
IM4	103	64	88	89	92
IM5	126	102,3	115	122	125
IM6	118	98	118	76	136
IP IN	-25	-49	-16	-9	-22

Fonte: A autora (2023).

Avaliar o perfil psicomotor no TEA, contribui para o direcionamento de terapias em equipes multidisciplinares (DI RENZO *et al.*, 2017), porém é necessário criar metas individualizadas, baseado no relato dos pais. Após uma avaliação completa, os objetivos terapêuticos foram focados em trazer melhorias de autocuidado, organização espacial e corporal, que no início deste estudo mostraram-se reduzidas. Capacitando assim, crianças com TEA para planejar, se auto-organizar e para executar o movimento (SCHAAF *et al.*, 2014).

Intervenções baseadas no treino de habilidade motoras funcionais, podem melhorar a manipulação de objetos e o quociente motor geral de desempenho em crianças com TEA, melhorando, portanto, a capacidade de participar de jogos e contextos sociais (BREMER; BALOGH; LLOYD, 2015; KETCHESON; HAUCK; ULRICH, 2017). Este fator foi comprovado nesta pesquisa. Foi possível observar que os participantes, cujo os pais

realizavam as atividades extra proposta pela fisioterapeuta, como relatado na experiência compartilhada, foram os que obtiveram os maiores ganhos nas habilidades motoras. Alguns pais relataram falta de tempo, excesso de atividade e trabalho e isso dificultava a realização das atividades propostas.

Diante de todos os aspectos apresentados, percebe-se e reforça-se a necessidade de intervenção longa e intensiva, junto às crianças com TEA, por isso a participação dos pais nesse processo é essencial. Quanto mais tempo por semana e mais longo o tratamento, mais as crianças podem desenvolver as suas habilidades motoras, se comunicarem e interagirem. Por isso, um manual com orientações individualizadas foi elaborado pela fisioterapeuta para disponibilizar aos pais para que estes tivessem a possibilidade de dar continuidade às atividades com os participantes em casa. Após esse processo realizou-se novo contato para saber se eles constataram evolução ou não no processo dessas crianças.

A fisioterapia tem um papel fundamental entre os tratamentos para autismo porque as habilidades aprendidas também vão ajudar na interação da criança com seus colegas. Ao ter pleno domínio das habilidades motoras, a criança será capaz de se envolver em jogos e brincadeiras com mais segurança e confiança. Os aspectos motores de crianças com TEA merecem atenção da comunidade científica. Observaram-se, nesse estudo, diferenças importantes no desempenho das tarefas avaliadas quando se compara ao padrão de desenvolvimento típico apresentado na literatura. Desta forma, avaliar de modo objetivo o desempenho dessas crianças pode ser um meio facilitador para a elaboração de programas de intervenção. Para isso, a EDM mostrou-se um instrumento cuja aplicabilidade atendeu aos propósitos do estudo.

6.3.1 Lições Aprendidas

Apesar da boa concordância ao realizar as atividades propostas na EDM, a cada etapa concluída as crianças sempre demonstravam alguns comportamentos de distração. A auto regulação sensorial fazia-se presente em diversos momentos, com necessidades de movimentar-se, expressavam dificuldade da aceitação em não conseguir realizar determinadas atividades com a mão não predominante, por exemplo, como é solicitado em algumas tarefas e vontade de brincar. Aconteceram pequenas interrupções no decorrer das avaliações de cada área motora, para que a criança executasse uma atividade prazerosa e então retomasse a avaliação, impactando, com isso, no tempo da aplicação da EDM. Durante o teste também se fizeram presente as estereotipias, além de sempre mudarem a direção do movimento,

diferentemente das crianças com o desenvolvimento típico. Outro dado pertinente foi em relação à pinça. A maioria das crianças não segurava o lápis adequadamente, como se esta habilidade não existisse.

Com a criança TEA é preciso estar sempre muito atento para acolhê-la, buscar sempre dar os comandos de formas pausadas e sequenciais, manter uma linguagem simples e concreta, ensinar regras/habilidades sociais específicas, como a tomada de turnos (minha vez, sua vez) e poucas opções de cada vez. É preciso muita paciência e compreensão no momento da coleta de dados, afinal, estamos lidando com crianças que compreendem o mundo de uma forma diferente.

A seguir, apresentaremos as conclusões, recomendações e as lições aprendidas no trabalho como um todo.

7 CONCLUSÕES

Os comentários dos estudos de campo serão comparados e concluídos a partir das hipóteses propostas nesta pesquisa.

A hipótese 1 propôs o seguinte: Confirmar se há melhora expressiva no desenvolvimento motor do paciente pertencente ao TEA após o emprego da fisioterapia com Nintendo Wii Fit Plus durante o período de 12 meses. **A hipótese foi confirmada**, os ganhos foram significativos na melhoria das habilidades motoras e se estenderam por outras áreas da vida da criança, como a inserção em atividades físicas e melhora na interação social dentro e fora de casa.

A hipótese 2 propôs confirmar se a satisfação e o engajamento gerados pelo uso do *videogame* se manteve durante os 12 meses de experimento e potencializaram os resultados no tratamento fisioterapêutico.

Diante de outros tratamentos já realizados pelos participantes a fisioterapia com o uso de *exergames* foi a intervenção de mais sucesso, **confirmando parcialmente** a hipótese levantada, já que o engajamento oscilou durante esses 12 meses, sendo preciso recorrer a outras estratégias para manter as crianças motivados e interessadas na tarefa. Muitas publicações relatam dados animadores sobre a motivação em relação aos EXEs, porém são resultados de trabalhos realizados com poucas sessões, por curtos espaços de tempo. Ficaram evidentes durante esses 12 meses que só o uso do videogame não garante o engajamento e a motivação dos participantes.

Acredito que esse dado seja um dos principais benefícios que esse trabalho deixa. Os resultados das observações realizadas pela autora da pesquisa e o momento de experiência compartilhada entre os participantes, foram confirmados com os resultados obtidos na discussão e no resultado da reavaliação da EDM. O uso dessas análises foi essencial para auxiliar no conhecimento sobre as crianças com TEA e como o contexto em que elas vivem interferem no resultado final de uma intervenção.

As ações realizadas para alcançar os objetivos foram satisfatórias e os mesmos foram alcançados, evidenciando a importância da pesquisa na área do design. Pois é através dela que designers conseguem colocar o usuário no centro da questão.

Com base nos resultados, chega-se à conclusão de que, os instrumentos que foram usados na intervenção motora dos cinco participantes com TEA, propiciaram um importante aporte para a evolução das competências dos sujeitos. Também demonstram que foi possível conseguir atender às expectativas da pesquisadora em relação aos elementos sobre os quais

ela se propôs investigar. A realização desse estudo foi bastante gratificante tanto na teoria quanto na prática, revelando-se em um valioso aprendizado, que servirá de exemplo para a prática de outros pesquisadores, enquanto professora e, sobretudo, como designer.

Limitações do estudo:

Como todo trabalho acadêmico, esse também teve seus limites onde poderia ter tido um maior avanço. Notadamente, em termos da revisão de literatura, poderia ter havido mais aprofundamento, em especial nos tópicos relativos às ferramentas utilizadas e as suas consequentes aplicações para o Design e Ergonomia. O estudo apresentou como limitação o número reduzido da amostra, que foi de conveniência não sendo possível a generalização dos resultados.

Pretende-se continuar pesquisando sobre o uso dessa tecnologia e o TEA, principalmente no que se refere à comunicação, contribuindo para reflexões na área do design. Além disso, torna-se de suma importância a instrumentalização dos designers para a capacitação e formação de equipes capazes de trabalhar com público diverso e novas formas de comunicação, de modo a colaborar em equipes multidisciplinares.

7.1 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTURO

- Seria muito promissora a replicação desta pesquisa com grupos maiores de participantes, o que foi impossibilitado pela pandemia, e o comparativo entre um grupo que fez uso de intervenção apenas com o uso da fisioterapia convencional e um segundo grupo com uso de *exergames*, pelo mesmo espaço de tempo.
- Recomenda-se que mais pesquisas sejam realizadas sem expectativas de comportamentos baseadas nos gêneros das crianças e sim nos indicadores de que os mesmos possuem TEA e com isso, sua individualidade. E também, que sejam realizadas e divulgadas mais pesquisas sobre o tema TEA em mulheres, pois a bibliografia possui poucas referências, o que se torna um dificultador.
- São necessários trabalhos que avaliem os fatores ergonômicos no uso desses jogos por tempo prolongado, pois alguns participantes sentiram dores, como dor lombar durante o uso.
- A utilização destas ferramentas no design pode ser utilizadas para identificar problemas de usabilidade e melhores soluções de design que contribuam para o sucesso do produto no mercado.

- Ampliar o estudo de avaliação da satisfação usuário-produto de forma a comparar a experiência relatada com a experiência sentida dos participantes.
- Avaliar a utilização dos *exergames* com idosos, pessoas com deficiência intelectual e paralisia cerebral, uma vez que para a amplitude de possibilidade de aplicação dessa tecnologia podem ser amplamente estudadas sob o olhar da Ergonomia, por exemplo.

7.2 LIÇÕES APRENDIDAS

As experiências vivenciadas enquanto pesquisadora e profissional da educação vale aqui ressaltar que o fator humano foi fundamental. Foram as ações da fisioterapeuta, amparadas na tecnologia dos *exergames*, que permitiram os resultados alcançados, uma vez que, uma estratégia de terapia ou um recurso tecnológico por si só não garante autonomia e funcionalidade ao indivíduo com TEA. Sem sombra de dúvidas é um grande desafio profissional trabalhar com esse público.

É preciso sensibilidade para entender emoções, reações, até a forma de falar do profissional altera o rumo da atividade que está sendo realizada. Embora esse recurso venha sendo muito utilizado, deve-se lembrar de que ele é mais um recurso e não deve substituir a fisioterapia convencional. Além disso, ele deve ser condizente com os objetivos propostos para cada paciente. De maneira geral, pôde-se observar que no autismo, muitas crianças têm dificuldade em seguir instruções, algumas até entraram em crise quando muitos comandos são dados de uma única vez.

Neste tipo de situação, com o uso da realidade virtual, foi possível dar comandos diretos e simples, como: pressione tudo que estiver em azul e assim, os participantes realizavam uma tarefa complexa, sem perceber. Foi identificado que as crianças com Transtorno do Espectro Autista podem precisar de um tempo adicional para se adaptar a novas situações e aceitar mudanças em sua rotina, ainda que elas sejam muito sutis e mesmo elas gostando muito do que estão fazendo.

Os treinos de habilidades motoras finas foram bastante desafiadores e muitas vezes deixou as crianças sobrecarregadas. É preciso buscar estratégias leves e divertidas para esse tipo de atividade. A exposição contínua e os diferentes desafios das atividades, a persistência e o cumprimento das tarefas mais simples deixou os participantes mais dispostos a participar de atividades mais complexas.

Antes de iniciar os procedimentos com os jogos do *Nintendo Wii fit plus* é preciso saber se a pessoa já teve crises de cinetose, para evitar desconforto durante o uso de alguns

jogos, como foi relatado pela participante desta pesquisa. É importante que os pais estejam familiarizados com o tratamento elaborado pelo terapeuta, pois ele tem um papel ativo no desenvolvimento da coordenação motora das crianças. Nos sujeitos da pesquisa que as famílias foram mais participativas durante todo o processo e que cumpriram as atividades extras propostas pela fisioterapeuta, tiveram melhor desenvolvimento das habilidades motoras.

Ultimamente, o autismo vem sendo muito falado em revistas, mídias, e por isso a sociedade está começando, ainda a passos lentos, a se interessar mais pelo assunto. No entanto, cabe reforçar que ainda existe uma grande necessidade de se conhecer o transtorno na íntegra, sua constituição social e as dificuldades que se dão no decorrer de suas vidas. Os pais de crianças típicas precisam urgentemente aprender e ensinar para seus filhos sobre capacitismo, inclusão e TEA. Devido às novas formas de acesso, a informação tem capacitado cada vez mais profissionais a chegar ao diagnóstico, fazendo com que o número de crianças TEA cresça nos ambientes sociais, escolares e familiares. Quando se fala sobre a inclusão da criança com autismo na escola de ensino regular, deve-se pensar também no professor, pois este, muitas vezes, não está preparado para receber os alunos com autismo.

Estudar a motivação proporcionou um melhor entendimento dos processos psicológicos seja durante uma sessão de fisioterapia ou atividade física. Sendo assim, qualquer discussão sobre a motivação implica em investigar os motivos que influenciam em um determinado comportamento, a fim de compreender as razões que levam o indivíduo a escolher determinada prática. Acompanhar os participantes por um período longo, proporcionou a pesquisadora descobrir que a motivação relatada na maioria dos estudos só é alta nos meses iniciais de uso do *videogame*. Em longo prazo é preciso recorrer a outras estratégias para manter os participantes engajados e motivados para continuidade da tarefa. Assim, foi possível observar de perto os altos e baixos durante todo o processo de reabilitação.

Durante esses 12 meses foi possível observar que as mães são muito afetadas pelo estresse, em razão da maior sobrecarga nos cuidados diários com a criança. Elas, em muitos casos, chegam a abrir mão da carreira profissional e da vida social, vivenciando sentimentos de solidão e isolamento. Também são pessoas que buscam entender a fundo sobre terapias, estudos em desenvolvimento e tudo que gera desenvolvimento para os seus filhos. Com estas mães o aprendizado é constante e diário. A mãe da criança autista é muito sensível, sensível o bastante para compreender, decodificar e entender qualquer mudança no comportamento de seu filho. Emotiva porque sabe o valor de um sorriso e de um olhar compartilhado. Mulheres solidárias, atentas e de ouvido absoluto. Capazes de compreender o que seu filho deseja mesmo que esta comunicação venha apenas por um simples e enigmático som. Mulheres que

odeiam ser chamadas de guerreiras, porque na verdade estão sobrecarregadas.

É preciso acolher e respeitar as dores e as lutas de cada família, compreender que muitas vezes estão esgotados fisicamente e emocionalmente. Foi fácil observar que o impacto de ter um filho com TEA modifica o bem estar físico e psicológico da família, principalmente das mães, envolvendo incerteza sobre o diagnóstico, rotinas alteradas, desgaste físico e financeiro. Estes aspectos resultam em alterações significativas na dinâmica familiar. É necessário que sejam desenvolvidas mais ações de apoio social, psicológico, familiar e financeiro, envolvendo toda a sociedade, no intuito de auxiliar de alguma forma as famílias e especialmente as mães.

Vale ressaltar que a força de vontade, empenho e dedicação ao aprendizado eram características sempre presentes nesse grupo de participantes. As crianças revelaram-se muito engajadas em todos os momentos em que percebiam o domínio de novos conhecimentos, demonstrando muita alegria e apreço diante das conquistas efetuadas. Isto pôde ser confirmado mesmo nos tantos momentos de tristeza que acompanhou essas famílias durante as perdas decorrentes da pandemia.

Pesquisar convivendo com a emoção, vendo famílias sendo dizimadas e presenciar o sofrimento de uma família que perdeu três irmãos no intervalo de dois meses, impactou-me profundamente. O negacionismo de algumas das famílias com as quais tive que conviver durante esses 12 meses me causava ansiedade e sofrimento. Algumas vezes, achava que seria impossível terminar a pesquisa, pois acreditava que em alguns momentos que eu seria contaminada e sendo do grupo de risco, não resistiria. Superei esses dias de tensão e incerteza, porque o trabalho exigiu, mas não vou esquecer nunca.

A minha enorme capacidade de adaptação frente às mudanças foi outro grande aprendizado. Muitos se mostraram impressionados com as mudanças drásticas que eu vivi e como reagi a elas, o que trouxe outro conhecimento: há muitas formas diferentes e alternativas de se fazer as coisas e de aprendizado com as intempéries da vida.

Outra lição foi descobrir que, acima de tudo, temos dentro de nós potenciais e fortalezas como coragem, descontração e capacidade de ouvir e de amar, que nos ajudam de forma significativa a superar os inmensuráveis obstáculos. A pandemia nos ensinou a reconhecer as nossas fragilidades, a descobrir que temos forças para enfrentá-las, a encarar as nossas emoções e a pedir ajuda especializada sempre que for necessário.

Deixo aqui o meu agradecimento e homenagem aos familiares dos participantes desse estudo e, em especial, aqueles que partiram vítimas da COVID-19. O brilho nos olhos, o calor do sorriso e a bondade da alma desses pais e avó ficarão marcados para sempre em meu coração.

REFERÊNCIAS

- ABP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSICOMOTRICIDADE. O que é Psicomotricidade? **Psicomotricidade**, 2021. Disponível em: <https://psicomotricidade.com.br/sobre/o-que-e-psicomotricidade/>. Acesso em: 04 mar. 2021.
- AFONSO, G. B.; MARTINS, C. C.; KATERBERG, L. P.; BECKER, T. M.; SANTOS, V. C. dos; AFONSO, Y. B. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. **Revista Intersaberes**, v.15, n. 34, 2020.
- AFONSO, Y. B. **Observatório Solar indígena em realidade virtual imersiva aplicado à educação**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional Profissional em Educação e Novas Tecnologia) — Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba, 2017.
- AJURIAGUERRA, J. **Manual da psiquiatria infantil**. São Paulo: Masson 1986.
- ALMEIDA, M. J. Tecnologia e medicina: uma visão da academia. **Bioética**, Brasília, Conselho Federal de Medicina, v. 8, n. 1, 2020.
- ALMEIDA, P.N. **Educação Lúdica** — técnicas e jogos pedagógicos. 9 ed. São Paulo: Loyola, 1998.
- ALMEIDA, V. S. **Efeitos de um programa com jogos virtuais na aquisição de habilidades psicomotoras de crianças com Paralisia Cerebral**. 2016. 151 f. Tese (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, 2016.
- AMARO, K. N. et al. Desenvolvimento motor em escolares com dificuldade de aprendizagem. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 14, n. 133, p. 45-51, 2009.
- AMARO, K. N.; SANTOS, A. P. M.; BRUSAMARELLO S.; XAVIER, R. F. C.; ROSA NETO, F.. Validação das baterias de testes de motricidade global e equilíbrio da EDM. **Rev Bras Ciênc Mov.**, v. 17, n. 2, p. 1-17, 2009.
- AMORIM, T. M. de; MENDES, A. C. R.; CORREA, C. de S. F.; RAMALHO, F. L. S.; SILVEIRA, I. A.; SOUZA, M. M. de; MAGALHÃES, T. de O.; ROSENDO, S. S.; CRUZ, S. D.; GUZELLA, M. V. V. M. Alterações no sistema nervoso central e suas manifestações neuropsiquiátricas em pacientes pós COVID-19. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 30, e8310, 2021. <https://doi.org/10.25248/reac.e8310.2021>
- AMY, M. D. **Enfrentando o autismo**: a criança autista seus pais e a relação Terapêutica. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- ANDERSON, F.; ANNETT, M.; BISCHOF, W. F. Lean on Wii: physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. **Stud Health Technol Inform.**, v. 154, p. 229-234, 2010. PMID: 20543303.
- ANDREOLI, G. S.; CANELHAS, L. A dança e as relações de gênero: uma reflexão sobre a

interação entre meninos e meninas em uma aula de dança. **Revista da Fundarte**, Montenegro, v. 37, n. 37, 2019.

ANJOS, C. C. dos; TEIXEIRA, S. G. M.; MIRANDA, S. A. L. de; SANTOS, J. E. T. dos; PEREIRA, R. de O.; ZIMPEL, S. A.. Percepção dos Cuidadores de Crianças com Transtorno do Espectro Autista sobre a Atuação da Fisioterapia. **Revista Portal Saúde e Sociedade**, v. 2, n. 3, 2018.

ANJOS, C. C. dos; LIMA, J. S. de; ARAÚJO, R. de O.; CALHEIROS, A. K. de M.; RODRIGUES, J. E.; ZIMEL, S. A.. Perfil Psicomotor de Crianças com Transtorno do Espectro Autista em Maceió/AL. **Revista Portal Saúde e Sociedade**, v. 2, n. 2, 2017.

ANTUNES, Celso. **O jogo infantil**: falar e dizer, olhar e ver, escutar e ouvir. Petropolis, RJ: Vozes, 2003. Fascículo 15.

APA. American Psychiatric Association. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder**, 5th (DSM-V). Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.

APA. American Psychiatric Association. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 5th (DSM-V). Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2014.

APA. American Psychiatric Association. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. DSM-5. Washington (DC): American Psychiatric Association; 2020.

ARAÚJO, A. F. A integração das quatro habilidades linguísticas no ensino de língua inglesa. In: **III Congresso Nacional de Educação**. Recife, 2016.

ARAÚJO, C. R. S.; MAGALHÃES, L. C.; CARDOSO, A. A. Uso da Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP) com crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação. **Rev. Ter. Ocup.**, Univ. São Paulo, v. 22, n. 3, p.245-253, 2011.

ASHINOFF, B. K.; ABU-AKEL, A. Hyperfocus: the forgotten frontier of attention. **Psychological Research**, v. 85, p.1-19, 2021.

ASSMANN, H. Brasil 500 anos: o sonho educativo de um Brasil solidário. **Impulso**, Piracicaba, Unimep, v. 12, n. 27, 2020.

ASSUMPÇÃO JR., F. B.; KUCZYNSKI, E. Diagnóstico diferencial psiquiátrico no autismo infantil. In: SCHWARTZMAN, J. S.; ARAÚJO, C. A. de. **Transtornos do Espectro do autismo - TEA**. São Paulo: Memnon, 2011. p.43-54.

AZEVEDO, A.; GUSMÃO, M. A importância da fisioterapia motora no acompanhamento de crianças autistas. **Revista Eletrônica Atualiza Saúde**, Salvador, v. 3, n. 3, p. 76-83, jan./jun. 2016.

AZEVEDO, A.V.S.; SANTOS, A.F.T. Psychological Intervention in the Hospital Accompaniment of a Burnt Child. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 31, n. 2, p. 328-39, 2011. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-98932011000200010>. Acesso em:

15 out. 2021.

BANDEIRA, L. F.; FERREIRA, A. R. Gamepad: utilizando exergames para a promoção da saúde e inclusão social de pessoas com deficiência. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 26, n. 1, p. 13-21, jan./abr. 2022.

BAI, D.; YIP, B. H. K.; WINDHAM, G. C. *et al.* Associação de Fatores Genéticos e Ambientais com Autismo em uma Coorte de 5 Países. **JAMA Psiquiatria**, v. 76, n. 10, p. 1035-1043, 2019. doi:10.1001/jamapsychiatry.2019.1411

BAIO, J.; WIGGINS, L.; CHRISTENSEN, D. L.; MAENNER, J. M.; DANIELS, J.; WARREN, Z.; KURZIUS-SPENCER, M. *et al.* Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years – autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2018. **MMWR Surveillance Summaries**, v. 67, n. 6, p. 1-23, 2018.

BARBERINI, K. Y. A escolarização do autista no ensino regular e as práticas pedagógicas. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 16, n. 1, p. 46-55, 2016. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-03072016000100006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 fev. 2022.

BARBOSA, M.C.S. A rotina nas pedagogias da educação infantil: dos binarismos à complexidade. **Currículo sem fronteiras**, v. 6, n.1, p. 56-69, 2006.

BARGIELA, S.; STEWARD, R.; MANDY, W. The experiences of late-diagnosed women with autism spectrum conditions: an investigation of the female autism phenotype. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 46, n. 10, p. 3281-3294, out. 2016.

BATISTA, C. **Brincriança: a criança enferma e o jogo simbólico: estudo de caso**. 2003. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2013.

BATISTA, J. S. *et al.* Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame Nintendo Wii. **Revista Brasileira de Ciência do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 293-299, 2012.

BATISTELLA, P. A. **Estudo de parâmetros motores em escolares com idade de 6 a 10 anos da cidade de Cruz Alta-RS**. 2001. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) — Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BBC Brasil. Como Pokémon Go transformou vida de jovem com autismo que não conseguia sair de casa. **BBC Brasil**, 26 abr. 2016, online. Disponível em: <http://www.bbc.com/https://www.bbc.com/portuguese/geral-36964257>. Acesso em: 26 ago. 2016.

BEHRENDTS, A.; MÜLLER, S.; DZIOBEK, I. Moving in and out of synchrony: A concept for a new intervention fostering empathy through interactional movement and dance. **The Arts in Psychotherapy**, v. 39, p. 107–116, 2012. 10.1016/j.aip.2012.02.003.

BELLANI, M., FORNASARI L., CHITTARO L., BRAMBILLA P. Virtual reality in autism: state of the art. **Epidemiology and Psychiatric Sciences**, Cambridge University, v. 20, p.

BEZERRA, Alex Fabiano Santos. **Estratégias para o ensino inclusivo de alunos com deficiência nas aulas de educação física**. 2010. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual Paulista, 2010.

BLACKMAN, S. Serious Games and Less! **ACM Digital Library**, New York, v. 39, n. 1, p. 12–16, 2005.

BLANCHE E.I.; REINOSO G.; CHANG M.C.; BODISON S. Proprioceptive processing difficulties among children with autism spectrum disorders and developmental disabilities. **Am. J. Occup. Ther.**, v. 66, n. 5, p. 621-624, 2012.

BLUME, J. Como "Pokémon Go" está ajudando crianças com autismo e Asperger. **Hypescience**, 08 ago. 2016. Disponível em: <https://hypescience.com/como-pokemon-go-esta-ajudando-criancas-com-autismo-e-asperger/#:~:text=Apesar%20de%20o%20fen%C3%B4meno%20recente,envolve%20pessoas%20consistentes%20e%20est%C3%A1veis>. Acesso em: 11 jul. 2022.

BOATO, E. M. *et al.* Expressão Corporal/Dança para Autistas: um estudo de caso. **Rev. Pensar a Prática**, Goiânia, v. 17, n. 01, p. 01-294, jan./mar. 2014.

BORBA, E.; ZUFFO, M.K. Natural to the human interactions with digital interfaces: a new perspective to understand the virtual experiences. **Proceedings of the IAMCR Conference**, Montreal: Universite du Quebec, 2016. p. 312-317.

BOSA, C. As relações entre autismo, comportamento social e função executiva. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, online, v. 14, n. 2, p. 281-287, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722001000200004>. Acesso em: 12 dez. 2021.

BOTELHO, S. S. C. Exergames experience in physical education: a review. **Phys Cult Sport Stud Res.**, v. 78, p. 23-32, 2018.

BOYLE, M. **Avanços no treinamento funcional**. Tradução: Ana Cavalcanti C. Botelho. Revisão técnica: Ivan Jardim. Porto Alegre: Artmed, 2015.

BRANDÃO, A.C.P.; LEAL, T.F. Alfabetizar e letrar na Educação infantil: o que isso significa? In: BRANDÃO, A. C. P.; ROSA, E. C. de S. (org.). **Ler e Escrever na Educação infantil**: discutindo praticas pedagógicas. 2. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2011. p. 13-31.

BRANDÃO, C. R. **O que é a educação?** São Paulo: Brasiliense, 2018.

BRASIL. Lei n. 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Brasília, DF, 28 dez. 2015. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12764-27-dezembro-2012-774838-publicacaooriginal-138466-pl.html>. Acesso em: 12 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Censo Escolar. 2019**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-deatuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 16 jun.

2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 188, de 3 de fevereiro de 2020. Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV) [Internet]. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2020 fev 4 [citado 2020 mar 4]; Seção Extra:1. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 793, de 24 de abril de 2013. Institui a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência no âmbito do Sistema Único de Saúde. 2012. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html. Acesso em: 23 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Linha de cuidado para a atenção às pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo e suas famílias na Rede de Atenção Psicossocial do SUS / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2014

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto no 10.211, de 30 de janeiro de 2020. Dispõe sobre o Grupo Executivo Interministerial de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional e Internacional - GEI-ESPII [Internet]. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2022 jan 30 [citado 2020 mar 4]; Seção 1-Extra. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.211-de-30-de-janeiro-de-202240646239?inheritRedirect=true&redirect=%2Fweb%2Fguest%2Fsearch%3Fsecao%3Ddou1%26data%3D31-01-2020%26qSearch%3DGei>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BREMER, E.; BALOGH, R.; LLOYD, M. Eficácia de uma intervenção de habilidade motora fundamental para crianças de 4 anos com transtorno do espectro do autismo: um estudo piloto. **Autismo**, Canadá, v. 19, n. 8, p. 980–991, 2015.

BREMER, E.; CROZIER, M.; LLOYD, M. A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. **Autism**, [s.l.], v. 20, n. 8, p. 889-915, nov. 2016.

BRENTANI, H.; PAULA, C. S. de.; BORDINI, D.; ROLIM, D.; SATO, F.; PORTOLESE, J.; PACIFICO, M. C.; MCCracken, J. T. Autism spectrum disorders: an overview on diagnosis and treatment. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 35, n. 1, 2020. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-S104>

BRESCIANI, T. A.; CONTO, S. M. de. O impacto da tecnologia Nintendo® WII no tratamento fisioterapêutico e na satisfação de pacientes em uma clínica do Vale do Taquari. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.l.], v. 4, n. 1, abr. 2012. ISSN 2176-3070. Disponível em: <http://www.univates.com.br/revistas/index.php/destaques/article/view/138>. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRUNELLO, M.I. *et al.* A criação de um espaço para existência: o espaço lúdico terapêutico. **Revista de terapia ocupacional da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.17, n.1, p.4-9, 2016.

BURDEA, G. C.; COIFFET, P. Tecnologia de Realidade Virtual. **Presence: Teleoperators & Virtual Environments**, v. 12, p. 663-664, 2003.

BURDEA, G. C.; COIFFET, P. **Virtual Reality Technology**. 2. ed. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2003.

CACAU, L. de A. P. **Realidade virtual como ferramenta complementar à reabilitação de pacientes em pós operatório de cirurgia cardíaca**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Aracaju, 2013.

CAMARGOS JR., W. *et al.* **Transtornos invasivos do desenvolvimento: 3º Milênio**. Brasília: CORDE, 2015.

CAMPOS, G. W. S. C.; DOMITTI, A. C. Apoio matricial e equipe de referência: uma metodologia para gestão do trabalho interdisciplinar em saúde. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 399-407, fev. 2017.

CARDOSO, A.; LAMOUNIER, JR., E. A Realidade Virtual na Educação e Treinamento. In: TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 2006.

CARDOSO, A.; KIRNER, C.; FRANGO, I.; TORI, R. O desafio de projetar recursos educacionais com uso de realidade virtual e aumentada. In: XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 37., 2017, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Csb, 2017. p. 779-786.

CARDOSO, F. G. C.; ROSA NETO, F.; BRUSAMARELLO, S.; CORAZZA, T. D. M. Validação de uma bateria de testes de organização espacial: análise da consistência interna. **Temas Desenvolv.**, v. 17, n. 100, p. 179-182, 2010.

CARGNIN, C.; FRIZZARINI, S.T.; FERREIRA, G.C.C. Um enfoque da educação matemática crítica para portador da Síndrome de Asperger. In: **Anais do XV EPREM, Cascavel**, 2017.

CARLEY, K. Patterns and levels of intensity in young children with autism spectrum disorder. **In Proceedings: 19th Annual Undergraduate Research and Creative Activity Forum**. Wichita, KS: Wichita State University, 2009.

CARTER, A. S. *et al.* Sex Differences in Toddlers with Autism Spectrum Disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, Massachusetts, Feb. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alice_Carter/publication/6585840_Sex_Differences_in_Toddlers_with_Autism_Spectrum_Disorders/links/0fcfd50ed871515ec6000000/SexDifferences-in-Toddlers-with-Autism-Spectrum-Disorders.pdf. Acesso em: 27 maio 2021.

CASAGRANDE M, *et al.* The enemy who sealed the world: effects quarantine due to the COVID-19 on sleep quality, anxiety, and psychological distress in the Italian population. **Sleep Medicine**, v. 75, p. 12-20, 2020.

CAVACO, N. A. Autismo: uma perspectiva neuropsicológica. **Rev. Omnia**, v. 3, p. 21-31, 2015.

CAZORLA GONZÁLEZ, J.J.; CORNELLÁ I CANALS, J. Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. **Pediatría atención primaria**, v. 16, p. 37-46, 2014.

CEMIM, J. A.; CORRÊA, P. S.; PEREIRA, B. dos S.; SOUZA, J. S. de; CECHETTI, F. (2022). Realidade virtual como ferramenta de intervenção para os membros superiores na doença de Parkinson: série de casos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 128-137, 2022. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20022329022022PT>

CHAKRABARITI, S. Early identification of Autism. **Indian Pediatrics**, v. 46, n.17, p. 412-414, 2009.

CHAO, Y.-Y.; SCHERER, Y. K.; MONTGOMERY, C. A. Efeitos do Uso de Exergames do Nintendo Wii TM em Idosos: Uma Revisão da Literatura. **Journal of Aging and Health**, v. 27, n. 3, p. 379–402, 2015. <https://doi.org/10.1177/0898264314551171>

CHAWARSKA, K.; PAUL, R.; KLIN, A.; HANNIGEN, S.; DICHTTEL, L.; VOLKMAR, F. Parental recognition of developmental problems in toddlers with ASD. **Journal of Autism and Developmental Disorder**, v. 37, p. 62-73, 2007.

CHEN, W. S.; KAUFMAN, J. The potential of 360-degree virtual reality videos to teach water-safety skills to children. **Computers & Education**, v. 163, 2021. 104096, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104096>.

CHICON, J. F. **Jogo, mediação pedagógica e inclusão: a práxis pedagógica**. Vitória: Edufes, 2014.

CHICON, J. F. **Jogo, mediação pedagógica e inclusão: um mergulho no brincar**. 2. ed. Várzea Paulista: Fontoura; 2016.

CLARKE, T-K.; LUPTON, M. K.; FERNANDEZ-PUJALS, A. M.; STARR, J.; DAVIES, G.; COX, S.; PATTIE, A.; LIEWALD, D. C.; HALL, L. S.; MacINTYRE, D. J.; SMITH, B. H.; HOCKING, L. J.; PADMANABHAN, S.; THOMSON, P.; HAYWARD, C.; HANSELL, N. K.; MONTGOMERY, G. W.; MEDLAND, S. E.; MARTIN, N. G.; WRIGHT, M. J.; PORTEOUS, D. J.; DEARY, I. J.; McINTOSH, A. M. Common polygenic risk for autism spectrum disorder (ASD) is associated with cognitive ability in the general population. **Molecular Psychiatry**, v. 21, n. 3, p. 419-425, 2016.

COAKLEY, J. The good father: Parental expectations and youth sports. **Leisure Studies**, v. 25, n. 2, 2006.

COIFFET, P. **Virtual Reality Technology**. 2. ed. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2013

COLE, M.; COLE, S. **O desenvolvimento da criança e do adolescente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2017.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2000.

COLUMNNA, L.; PRIETO, L.; ELIAS-REVOLLEDO, G.; HAEGELE, J. The perspectives of parents of youth with disabilities toward physical activity: A systematic review. **Disabil Health J.**, v. 13, n. 2, 2020.

COONROD, E. E.; STONE, L. L. Early concerns of parents of children with autistic and nonautistic disorders. **Infants and Young Children**, v. 17, n. 3, p. 258-268, 2004.

CORDEIRO, L.C.; SILVA, D. da. A contribuição da psicomotricidade relacional no desenvolvimento das crianças com transtorno do espectro autista. **Faculdade Sant'Ana em Revista**, v. 2, n. 1, 2018.

CORRÊA, A. G. D.; MONTEIRO, C. B. de M.; SILVA, T. D. da; LIMA-ALVAREZ, C. D. de; FICHEMAN, I. K.; TUDELLA, E.; LOPES, R. de D. Realidade virtual e jogos eletrônicos: uma proposta para deficientes. In: MONTEIRO, C. B. M. (org.). **Realidade virtual na paralisia cerebral**. São Paulo: Plêiade, 2011. p. 68-87

CORRÊA, C. G.; MACHADO, M. A. de An. M.; RANZINI, E.; TORI, R.; NUNES, F. de L. S. Virtual Reality simulator for dental anesthesia training in the inferior alveolar nerve block. **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, p. 357-366, 2017.

CORRÊA, P.H. O autismo visto como complexa e heterogênea condição. **Physis**, v. 27, n. 2, p. 375-380, 2017.

COSTA, C. R. **Análise de princípios para o trabalho colaborativo**: um estudo com professores de educação física e do atendimento educacional especializado. Dissertação (mestrado) — Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2017.

COSTA, C.R; FERREIRA, M.O; LEITÃO, M.C. Aulas de educação Física: inclusão escolar de estudantes com transtorno do espectro autista. **Revista Educação Online**, Rio de Janeiro, n. 26, dez. 2017. Disponível em: <http://educacaoonline.edu.pucrio.br/index.php/eduonline/article/view/341/175>. Acesso em: 07 maio 2021.

COSTA, L. L; DANTAS, L. M. A importância da Psicomotricidade Relacional como suporte à inclusão de crianças diagnosticadas com o transtorno do espectro do autismo na educação infantil do município de Horizonte/ CE. **CINTEDI – Congresso Internacional de educação e inclusão**, 2014.

COX, D. J. *et al.* A Proposed Process 260 for Risk Mitigation During the COVID-19 Pandemic. **Behavior Analysis Practice**, v. 13, n. 2, p. 1-7, 2020.

CRAIG, A. B.; SHERMAN, W. R. **Understanding Virtual Reality**: Interface, application and Design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publisher, 2003.

CRIDLAND, E. K.; JONES, S. C.; CAPUTI, P.; MAGEE, C. A. Being a girl in a boys' world: investigating the experiences of girls with autism spectrum disorders during adolescence. **J Autism Dev Disord.**, v. 44, n. 6, p. 1261-74, jun. 2014. doi: 10.1007/s10803-013-1985-6. PMID: 24221816.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, Maria

Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

CUNHA, A. E. **Práticas pedagógicas para a inclusão e diversidade**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

CUNHA, E.; LIMONGI, S. C. O. Communicative profile used by children with Down Syndrome. **Pró Fono**, [S.l.], v. 20, n. 4, p.243-248, 2010.

DALEY, T. From symptom recognition to diagnosis: children with autism in urban India. **Social Science & Medicine**, 58, p.1323-1335, 2004.

DE GIACOMO, A.; FOMBONNE, E. (1998). Parental recognition of developmental abnormalities in autism. *European Child & Adolescent Psychiatry*, v. 7, n. 3, p. 131-136, 1998.

DE GRANDE, A. A. B.; GALVÃO, F. R. de O.; GONDIM, L. C. A. Reabilitação virtual através do videogame: relato de caso no tratamento de um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar. **Acta Fisiátr.** [online], v. 18, n. 3, p. 157-62, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/103644>. Acesso em: 4 fev. 2023.

DE MORAIS, M.; SOARES, L. M.; CÂNDIDO, M.; MOREIRA, L.; MEDEIROS DE SOUZA, W. I. (2018). Respostas cardiorrespiratórias e percepção subjetiva do esforço de hemiparéticos submetidos à prática de exergames/ Cardiorrespiratory responses and subjective perception of the effort in hemiparetics after exergames practice/ Respuestas. **Journal Health NPEPS**, v. 3, n. 2, p. 492–505, 2018. <https://doi.org/10.30681/25261010>

DE VITTA, F. C. F.; DE VITTA, A.; MONTEIRO A. S. R. Percepção de professores de Educação Infantil sobre a inclusão da criança com deficiência. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 16, n. 3, p. 415-428, 2010.

DEAN, M.; HARWOOD, R.; KASARI, C. The art of camouflage: gender differences in the social behaviors of girls and boys with autism spectrum disorder. **Autism**, v. 21, n. 6, p. 678-689, nov. 2016.

DEUTSCH, J. E.; BORBELY, M.; FILLER, J.; HUHN, K.; GUARRERA-BOWLBY, P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. **Phys Ther.**, v. 88, n. 10, p. 1196-1207, 2008.

DI RENZO, M.; DI CASTELBIANCO, F. B.; VANADIA, E.; RACINARO, L. *et al.* psicomotor em crianças com transtornos do espectro autista: avaliações clínicas e implicações para terapia. **Autism Open Access**, v. 7, p. 209, 2017. doi:10.4172/2165-7890.1000209

DIAS, A. A. *et al.* Crianças com transtorno do espectro autista em tempos de pandemia: contextos de inclusão/exclusão na educação infantil. **Zero-a-Seis**, v. 23, p. 101–124, 2021.

DIAS, T. S. *et al.* As contribuições da gameterapia no desempenho motor de indivíduo com paralisia cerebral. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, São Carlos, v. 25, n. 3, p. 575-584, 2017. Disponível em:

<http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/1667>. Acesso em: 31 ago. 2021.

DOUMAS, M; MCKENNA, R; MURPHY, B. Postural control deficits in Autism Spectrum Disorder: the role of sensory integration. **J. Autism Dev. Disord.**, v. 46, n. 3, p. 853-861, 2016.

DWORZYNSKI, K.; RONALD, A.; BOLTON, P.; HAPPE, F. How Different Are Girls and Boys Above and Below the Diagnostic Threshold for Autism Spectrum Disorders?. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 51, p. 788-97, 2012. 10.1016/j.jaac.2012.05.018.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

ENNIS, C. D. Implications of exergaming for the physical education curriculum in the 21st century. **Journal of Sport and Health Science**, v. 2, p. 152–157, 2013.

FALCÃO, C. F.; SOARES, M. M. Ergonomics, Usability and virtual reality: a review applied to consumer products. **Advances in Usability Evaluation**. Part II. Edited by REBELO, F.; SOARES, M. M. USA: CRC Press - Taylor & Francis Group, 2012. p. 297-306

FERNANDES, F. S. O. Corpo no Autismo. **Psic - Revista de Psicologia da Vetor Editora**, v. 9, n. 1, p. 109-114, 2008.

FERREIRA, W. B. **Educação Inclusiva**: será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos? Brasil. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial. **Inclusão** – Revista da Educação Especial, Brasília, DF, MEC, SEESP, ano 1, n. 01, out. 2005.

FIATES, M. P. **Estudo da relação entre o desenvolvimento psicomotor e as dificuldades na aprendizagem de um grupo de crianças de 4 a 7 anos**. 2001. 64 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Infantil) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FIEGENBAUM, T. **Jogando consciente**: uso da realidade virtual para distração durante tratamentos odontológicos. 2019. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) — Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2717>.

FONSECA, V. **Introdução às dificuldades de Aprendizagem**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1995.

FORMIGONI, L.G.; MEDEIROS, I.R.T.; SANTORO, P.P.; BITTAR, R.S.M.; BOTTINO, M.A. Avaliação clínica das vestibulopatias na infância. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology - BJORL**, v. 65, ed. 1, p. 78-82, 1999.

FOURNIER, K. A.; HASS, C. J.; NAIK, S. K.; LODHA, N.; CAURAUGH, J. H. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. **J. Autism Dev. Disord.**, v. 40, n. 10, p. 1227-1240, 2010.

FRANÇA, U. C. P.; SOARES, M. Digital auto em Virtual Realidade sistemas: presença e

forma de realização no humano situado interação. **6º Internacional Conferência em Aplicado Humano Fatores e Ergonomia (AHFE 2015) e a Conferência Afiadances, AHFE 2015.**

FRANÇA, U.; C. P.; SOARES, M.; MIMEUAR, E. U. É Realidade Real? Pensamentos e conjecturas sobre cultura, auto, interssubjetividade e mundos paralelos no tecnologias digitais. In: MARCOS, U. (Ed.). Design, Do utilizador Experiência, e Usabilidade você: Projeto Filosofia, Métodos e Ferramentas. Segundo Internacional Conferência, DUXU2013, Guardado Como Papel de CHEU Internacional 2013, Las Vegas, NV, EUA, 21 a 26 de julho de 2013, **Anais**, Parte I, 2013.

FREINA, L. E.; OTT, M. **Revisão da Literatura sobre Realidade Virtual Imersiva na Educação: Estado da Arte e Perspectivas**, 2015.

FRENCH, B.; THOMAS, L. H.; COUPE, J.; MCMAHON, N.E.; CONNELL, L.; HARRISON, J.; SUTTON, C. J.; TISHKOVSKAYA, S.; WATKINS, C. L. Treinamento de tarefas repetitivas para melhorar a capacidade funcional após AVC. **Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas 2016**, 11 ed. Art. Nº: CD006073. DOI: 10.1002/14651858.CD006073.pub3. Acesso em: 03 fev. 2023.

FUJISAWA, D.S.; MANZINI, E.J. Formação acadêmica do fisioterapeuta: a utilização das atividades lúdicas nos atendimentos de crianças. **Revista brasileira de educação especial**, Piracicaba, v. 12, n. 1, p.65-84, 2006.

GABBARD, C.; CAÇOLA, P. Los niños con trastorno del desarrollo de la coordinación tienen dificultad on la representación de las acciones. **Revista de Neurologia**, v. 50, p. 33-8, 2010.

GAIATO, M. **S.O.S autismo: guia completo para entender o Transtorno do Espectro Autista**. São Paulo: Versos, 2019.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte Editora, 2005.

GAO, Z.; HUANG, C.; LIU, T.; XIONG, W. Impact of interactive dance games on urban children's physical activity correlates and behavior. **Journal of Exercise and Science Fitness**, v. 10, p. 107–112, 2012.

GAO, Z.; PODLOG, L.; HUANG, C. Associations among children's situational motivation, physical activity participation, and enjoyment in an active dance video game. **Journal of Sport and Health Science**, v. 2, p. 122–128, 2013.

GARANHANI, M. C. A educação física na escolarização da pequena infância. **Pensar a Prática**, v. 5, p. 106-122, jul./jun. 2001-2002.

GARCIA, A.H.C. *et al.* Transtornos do espectro do autismo: avaliação e comorbidades em alunos de Barueri, São Paulo. **Psicol. teor. prat.** [online], v.18, n. 1, pp. 166-177, 2016.

GARRIGUET, D.; COLLEY, R.; BUSHNIK, T. Parent-Child association in physical activity and sedentary behaviour. **Stat Canada- Heal Rep.**, v. 28, n. 82, p. 3-11, 2017.

GAUGLER, T.; KLEI, L.; SANDERS, S. *et al.* A maior parte do risco genético para o autismo reside na variação comum. **Nat Genet**, v. 46, p. 881-885, 2014. <https://doi.org/10.1038/ng.3039>

GHANOUNI P *et al.* Effect of social stimuli on postural responses in individuals with Autism Spectrum Disorder. **J. Autism Dev. Disord.**, v. 47, n. 5, p. 1305-1313, 2017.

GIANNINI, D. Aumenta número de crianças com autismo. **R7**, 2018. Disponível em: <https://noticias.r7.com/saude/aumenta-numero-de-criancas-com-autismo-segundo-pesquisa-27042018>. Acesso em: 27 abr. 2021.

GIBARA, C. M. **Exposição à realidade virtual no tratamento da fobia social**: um estudo aberto. 2014. Dissertação (Mestrado em Psiquiatria) — Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDSMITH, T. R.; LEBLANC, L. A. Use of technology in interventions for children with autism. **Journal of Early and Intensive Behavior Intervention**, v.1, p.166–178, 2004.

GOMES, C.A. Jogos materno-infantis: Estimulação essencial para a criança com paralisia cerebral. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, nov./dez. 2009.

GONÇALVES, F. **Psicomotricidade e educação física**: quem quer brincar põe o dedo aqui. São Paulo: Cultural RBL Ltda., 2010.

GONÇALVES, I. A. M. **A Psicomotricidade e as perturbações do espectro do autismo no Centro de Recursos para a Inclusão da APPDA-Lisboa**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, 2012.

GRADECKI, J. **The virtual reality construction kit**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1995.

GRANDIN, T.; PANEK, R. **O cérebro autista**: pensando através do espectro. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2017.

GREEN, C. S.; BAVELIER, D. Action video game training for cognitive enhancement. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, Reino Unido, v. 4, p. 103-108, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352154615000613>. Acesso em: 31 ago. 2021.

GREGUOL, M; MALAGODI, B.M; CARRARO, A. Inclusão de alunos com deficiência nas aulas de educação física: atitudes de professores nas escolas regulares. **Rev. bras. educ. espec., Bauru**, v. 24, n. 1, p. 33-44, mar. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382018000100033&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 jun. 2021.

GRIFFITHS, M. D.; KUSS, D. J.; GORTARI, A. B. O. Videogames as therapy: an updated selective review of the medical and psychological literature. **International Journal of Privacy and Health Information Management**, Estados Unidos, v. 5, n. 2, p. 71-96, 2017. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/videogames-as-therapy/182880>. Acesso em: 31 ago. 2021.

GUÉRIOS, L. **Análise comparativa do consumo de oxigênio e da resposta da frequência cardíaca entre uma corrida em esteira ergométrica e uma corrida virtual, em adultos jovens do sexo masculino**. Tese (Doutorado) — Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2012.

HALLAL, C. Z.; MARQUES, N. R.; BRACHIALLI, L. M. P. Aquisição de habilidades funcionais na área de mobilidade em crianças atendidas em um Programa de Estimulação Precoce. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 27-34, 2018.

HANNANT, P.; CASSIDY, S.; TAVASSOLI, T.; MANN, F. Dificuldades sensório-motoras estão associadas à gravidade das condições do espectro do autismo. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 10, 2016. <https://doi.org/10.3389/fnint.2016.00028>

HERDMAN, S. J. **Reabilitação vestibular**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 46, 2005.

HOFFMAN, H. G. *et al.* Feasibility of Articulated Arm Mounted Oculus Rift Virtual Reality Goggles for Adjunctive Pain Control During Occupational Therapy in Pediatric Burn Patients. **Cyberpsychol Behav Soc Netw**, v.17, n.6, p. 397-401, 2014.

HUANG, H. *et al.* Modified toy cars for mobility and socialization: case report of a child with cerebral palsy. **Pediatric physical therapy**, Baltimore, v. 26, n. 1, p. 76-84, 2014.

ISAYAMA, H. F; GALLARDO, J. S. P. Desenvolvimento motor: análise dos estudos brasileiros sobre habilidades motoras fundamentais. **Revista da Educação Física/UEM**, v.9, n. 1, p. 75-82, 1998.

JACOBSON, R. The value relevance of brand attitude in high-technology markets. **Journal of Marketing Research**, v. 38, p. 485-493, 2001.

JERUSALINSKY, J. Detecção precoce de sofrimento psíquico versus patologização da primeira infância: face à Lei nº 13.438/17, referente ao Estatuto da Criança e do Adolescente. **Estilos da Clínica**, v. 23, n. 1, p. 83-99, 2018. doi:10.11606/issn.1981-1624.v23i1p83-99.

JIN, Y. *et al.* Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. **Viruses**, v. 12, n. 4, p. 372, 2020;

JOHNSON, C. P. **Recognition of autism before age 2 years**. *Pediatrics in Review*, 29, 86-96, 2018.

KARPATI, F. J.; GIACOSA, C.; FOSTER, N. E. V; PENHUNE, V. B.; HYDE, K. L. A dança e o cérebro: uma revisão. **Ana. NY Acad. Ciência**, v. 1337, p. 140–146, 2015.

KASSE, C. *et al.* Home-based Nintendo Wii training to improve upper-limb function in children ages 7 to 12 with spastic hemiplegic cerebral palsy. **Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine**, Holanda, v. 10, p. 145-154, 2017. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-pediatric-rehabilitation-medicine/prm439>. Acesso em: 31 ago. 2021.

KAULMANN, A.; BOHN, T. Carotenoids, inflammation and oxidative stress – Implications of cellular signalling pathways. **Nutrition Research**, 34, p.907–929, 2014.

KETCHESON, L.; HAUCK, J.; ULRICH, D. Efeitos de uma intervenção motora precoce em habilidades motoras, níveis de atividade física e socialização em crianças pequenas com espectro autista transtorno: um estudo piloto. **Autismo** [online], v. 21, n. 4, p. 481–492, maio 2017. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1362361316650611>. Acesso em: 04 fev. 2023.

KHOR, A. S. *et al.* Coping, Daily Hassles and Behavior and Emotional Problems in Adolescents with High-Functioning Autism/Asperger's Disorder. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 44, p. 593-608, 2014.

KIQUIO, T.; GOMES, K. O Estresse familiar de crianças com transtorno do espectro do autismo. **Revista de iniciação científica UNESC**, v.16, n.1, p.1-12, 2018. Disponível em: www.periodicos-capes-gov-br. Acesso em: 05 set. 2021.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, K. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. **Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented ...**, 2007.

KRUGER, G.R.; SILVEIRA, J.R.; MARQUES, A.C. Motor skills of children with autism spectrum disorder. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho hum.**, v. 21, 2019.

KWANT, F. **Caminhos do espectro**: como meu filho saiu do autismo severo ate o autismo mais leve. 1. ed. [S.l.]: Lisbon, 2022.

LAKES, K.D. *et al.* Assessing parent perceptions of physical activity in families of toddlers with neurodevelopmental disorders: The Parent Perceptions of Physical Activity Scale (PPPAS). **Pediatr Exerc Sci.**, v. 29, n. 3, 2017.

LEAL, L.S. *et al.* Avaliação do desenvolvimento motor de crianças portadoras de cardiopatia congênita. **Int J Cardiovasc Sci.**, v. 29, n. 2, p. 103-109, 2016.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (ed.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 8. ed. São Paulo: Ícone; 2003. p. 119-42.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1998.

LIBERMAN, D.A. What can we Learn from Playing Interactive Games. In: VORDER, P.; BRYANT, J. **Playing Video Games: motives, responses and consequences**. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Londres: Routledge, 2016. p. 379-398.

LIMA, C. B. **Perturbações do Espectro do Autismo: Manual Prático de Intervenção**. 2. ed. Lisboa: Lidel, 2012.

LIMA, P. M. B.; CAVALCANTE, H. E. F.; ROCHA, Â. R. M.; BRITO, R. T. F. de. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: a percepção do paciente. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 26, n. 2, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382011000200015>

LIMA, Y.; GRILLO, P.; BARBOSA, C. E.; DE SOUZA, J. M.; DUARTE, F. J. de C. M. **Coordination, Communication, and Competition in eSports: A Comparative Analysis of Teams in Two Action Games**, 2018. doi: 10.18420/ecscw 2018_11.

LOOMES, R.; HULL, L.; MANDY, W. P. L. What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 56, n. 6, p. 466-474, jun. 2017. doi: 10.1016/j.jaac.2017.03.013. Epub 2017 Apr 5. PMID: 28545751.

LOPES, V.; SOUSA, J.; RODRIGUES, L. Proficiência motora, atividade física e excesso de peso em crianças, que relação? **Estudos em desenvolvimento motor da criança VI**, Universidade de Trás Montes e Alto Douro, p. 163 - 167, jun. 2013.

LECAVALIER, L.; MCCracken, C. E.; AMAN, M. G. *et al.* An exploration of concomitant psychiatric disorders in children with autism spectrum disorder. **Comprehensive Psychiatry**, v. 88, p. 57-64, 2019.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LURIA, A. **O cérebro humano e a atividade consciente**. São Paulo: Ícone, 2010.

MAENNER, M.J; SHAW, K.A, BAILO, J. Prevalência de Transtorno do Espectro do Autismo entre Crianças de 8 Anos. **Rede de Monitoramento de Autismo e Deficiências de Desenvolvimento**, MMWR Surveill, Estados Unidos, v. 69, n. 4, p. 1-12, Summ 2020.

MAIA, F.A *et al.* Transtorno do espectro do autismo e fatores pós-natais: um estudo de caso controle no Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 398-405, dez. 2019.

MAIA, M. S. D.; JACOMELLI, M. K. A Aprendizagem da Criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA) através do Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação–TIC. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 18, p. 16-31, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/1210>. Acesso em: 04 fev. 2023.

MALAGONI, G; CLARA A. Dificuldades no diagnóstico de autismo em meninas. **Estudos Avançados Sobre Saúde e Natureza**, v.1, 2021.

MALAGONI, G.; CLARA LUZ, A. Dificuldades no diagnóstico de autismo em meninas. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, [S. l.], v. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicojs.com.br/index.php/easn/article/view/362>. Acesso em: 24 maio 2022.

MANCINI, M.; HORAK, F.B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur. J. Phys. Rehabil. Med.**, v. 46, n. 2, p. 239-248, 2010.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional De Pesquisa E Estudos Qualitativos, 2, A pesquisa qualitativa em debate, Bauru, 2004. **Anais....**, Bauru: SIPEQ, 2004. 1 CD.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.V. **Metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARIANO, I. P. **Inclusão da criança autista na escola**: visão de docentes sobre o processo. 2018. 37f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano e Educação Escolar) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

MASTRASCUSA, C.; FRANCH, N. **Corpo em movimento, corpo em relação**: psicomotricidade relacional no ambiente educativo. Porto Alegre: Evangraf, 192 p. 2016.

MATIKO OKUDA, P.; NUNES MISQUIATTI, A. R.; CAPELLINI, S. A. Caracterização do perfil motor de escolares com transtorno autístico. **Revista Educação Especial**, v. 23, n. 38, 2010.

MCCRACKEN, M.G. *et al.* Uma exploração de transtornos psiquiátricos concomitantes em crianças com transtorno do espectro do autismo. **Comprehensive Psychiatry**, v. 88, p. 57-64, 2019.

MEMARI, A. H. *et al.* Cognitive and social functioning are connected to physical activity behavior in children with autism spectrum disorder. **Research in Autism Spectrum Disorders**, [s.l.], v. 33, p.21-28, jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2016.10.001>.

MONTEIRO JR., R.S. *et al.* Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento: artigo de revisão. **Rev Bra Cienc Saúde**, v. 9, n. 29, p. 56-62, 2011.

MORAES, E. N. **Princípios básicos de geriatria e gerontologia**. Belo Horizonte: Coopmed, 2009.

MORIE, J. F. When VR really hits the streets. **The Engineering Reality Of Virtual Reality**, [s.l.], p.1-7, 28 fev. 2014. SPIE. <http://dx.doi.org/10.1117/12.2042595>.

MORO, D.R.P. *et al.* A psicomotricidade relacional como propulsora do vínculo afetivo na educação infantil. In: VII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Saberes Docentes. 4., 2007, Curitiba. **Anais**. 1000 p. p. 650-659. PUCPR, 2007,

MORTEI, S. B., et al. Impactos da pandemia do COVID-19 no desenvolvimento de crianças com o transtorno do espectro autista. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 27, e7728. 2021.

MOSELEY, R.L; PULVERMÜLLER, F. What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. **Cortex**, v. 100, p. 149-190, 2018.

MOTRICIDADE. Disponível em: www.motricidade.com.br. Acesso em: 14 nov. 2022.

MUHLE, R.; TRENTACOSTE, S. V.; RAPIN, I. The genetics of autism. **Pediatrics**, v. 113, n. 5, 2004. e472-86.

NASCIMENTO, A.S.S. **Efeitos da realidade virtual na reabilitação da pessoa após acidente vascular cerebral**: revisão sistemática da literatura. Dissertação (Mestrado) — Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, 2018.

NASSER, P. Z. T. **Jogos em aulas de física**: uma experiência didática. Monografia (Licenciatura) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Física, 2019.

NEGRI, P. S. (org.). **Comunicação didática**: a intencionalidade pedagógica como estratégia de ensino. Londrina: Labted, 2008.

NEGRINE, A. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil**: Simbolismo e Jogos. Porto Alegre: Prodil, 2014.

NEGRINE, A.; MACHADO, M. L. S. **Autismo infantil e terapia psicomotriz**: estudo de casos. Caxias do Sul: EDUCS, 2014.

NETTO, A. V. Application of Interactive Technology for Training in the Security Area. In: Virtual and Augmented Reality (SVR), 2015 XVII Symposium on, **Anais...**2015.

NETTO, A. V.; MACHADO, L. dos S.; OLIVEIRA, M. C. F. de. Realidade virtual- definições, dispositivos e aplicações. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica-REIC**. Ano II, v. 2, 2002.

NEVES, A.; ANTONELLI, C.; SILVA, M.; CAPELLINI, V. Escolarização formal e dimensões curriculares para alunos com autismo: o estado da arte da produção acadêmica brasileira. **Educação em Revista**, 2014. 10.1590/S0102-46982014000200003.

NITZ, J. C. *et al.* Is the wii fit a new-generation tool for improving balance, health and wellbeing? a pilot study. **Climacteric**: the journal of the International Menopause Society, Cornwall, v. 13, n. 5, p. 487-491, out. 2010.

NUNES, D.; LEMOS, J. P. Os desafios da inclusão no ensino regular: criança com autismo e

características de hiperlexia. **Revista Educação em Questão**, v. 34, p. 63-80, 2009.

OLIVEIRA, C.P. *et al.* Controle da dor em crianças vítimas de queimaduras. **Revista saúde**, v.7, n.3/4, p.56-64, 2013.

OLIVEIRA, J.; SANTOS, C.; ROCHA, A. O efeito da realidade virtual nos aspectos psicomotores de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista: estudo de caso. **Temas em Saúde**, v. 20, p. 140-161, 2020. 10.29327/213319.20.1-10.

OLIVEIRA, M. A. C. S.; GUEBERT, M. C. C.; NOHAMA, P. TEACCH Methodology-Based Web System to Support Learning for Children with Autism. **IEEE Latin America Transactions**, v. 16, n. 11, p. 2698-2705, 2018.
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8795110>

OLIVEIRA, M. C. D. Realidade virtual-definições, dispositivos e aplicações. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica-REIC**, São Carlos-SP, v. 2, 2017.

ONDA-Autismo. Organização Neurodiversa pelos Direitos dos Autistas. 'ONDA-Autismo' tem novo nome e logo. **Canal Autismo**, 12 jul. 2021. Disponível em: <https://www.canalautismo.com.br/artigos/onda-autismo/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

ONZI, F. Z.; GOMES, R. de F. Transtorno do Espectro Autista: a Importância do Diagnóstico e Reabilitação. **Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 3, p. 188–199, 2015.

ORBACH, I.; SINGER, R. N.; PRICE, S. Uma atribuição programa de treinamento e alcançamento no esporte. o **Esporte psicoloessência**, v. 13, p. 69–82, 1999.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-11**: Classificação Estatística Internacional de Doenças com disquete Vol. 1. São Paulo: Edusp, 2021. p. 367-369.

PAIVA JR., F. Novo estudo indica prevalência: 1 em cada 30 crianças nos EUA é autista. **Canal Autismo**, 12 jul. 2022. Disponível em: <https://www.canalautismo.com.br/noticia/novo-estudo-indica-prevalencia-1-em-cada-30-criancas-nos-eua-e-autista/>. Acesso em: 25 set. 2022.

PANTELIDIS, V. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. **Themes in Science and Technology Education**, v. 2, n. 1, p. 59-70, 2009. Retrieved February 4, 2023 from <https://www.learntechlib.org/p/148621/>.

PAQUET, A *et al.* Evaluation of neuromuscular tone phenotypes in children with autism spectrum disorder: an exploratory study. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, v. 47, p. 261—268, 2017.

PAQUET, A. *et al.* Current knowledge on motor disorders in children with autism spectrum disorder (ASD). **Child Neuropsychology**, v. 22, p. 763–794, 2015.

PAQUET, A. *et al.* The semiology of motor disorders in autism spectrum disorders as highlighted from a standardized neuro-psychomotor assessment. **Frontiers in Psychology**, v.7, p. 1292, 2016.

PAQUET, A.; GOLSE, B.; GIRARD, M.; OLLIAC, B.; VAIVRE-DOURET, L. Laterality and Lateralization in Autism Spectrum Disorder, Using a Standardized Neuro-Psychomotor Assessment Developmental. **Neuropsychology**, v. 42, n. 1, p. 39-54, 2017.

PARAIZO, R. C.; FABIÃO, A. C.; MEDEIROS, M. L. EBA aumentada: happening - inauguração em espaço híbrido. In: **XX Congresso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital**. São Paulo: Blucher, 2016. <https://doi.org/10.5151/desprosigradi2016-764>

PARIKH, S.S. *et al.* Integration of patient-specific paranasal sinus CT data into a virtual surgical environment. **American Journal of Rhinology**, v. 23, n. 4, 2009.

PARK, H.; WALTON-MOSS, B. Parenting style, parenting stress, and children's healthrelated behaviors. **Journal of Develop mental & Behaviorall Pediatrics**, v. 33, p. 495-503, 2012. Doi: 10.1097 / DBP.0b013e318258bdb8.

PASSERINO, L. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de interação social e mediação**”. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 2005.

PEREIRA, E. R. O. **O corpo ganha lugar na educação inclusiva: um olhar para a motricidade no Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)**. 2020. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) — Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2020.

PEREIRA, F. C. **Exergames: fator motivacional para a prática de atividades físicas**. Dissertação de mestrado. 2016-03-09.

PEREIRA, W. J. G. *et al.* Fisioterapia no tratamento da síndrome da trissomia da banda cromossômica 21 (Síndrome de Down): Revisão Sistemática. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 28, p. e714-e714, 2019.

PÉRTILE, E. *et al.* Use of nintendo Wii in the rehabilitation of duchenne muscular dystrophy. **FIEP Bulletin.**, v. 84, Article I, p. 365-368, 2014. ISSN- 0256-6419.

PFEIFER, J.H.; PEAKE, S.J. Self-development: Integrating cognitive, social, and neuroimaging perspectives. **Developmental Cognitive Neuroscience.**, v. 2, n. 1, p. 55-69, jan. 2012. doi:10.1016/j.dcn.2011.07.012.

PIERCE, K. *et al.* Evaluation of the diagnostic stability of the early autism spectrum disorder phenotype in the general population starting at 12 months. **JAMA Pediatr.**, v. 173, n. 6, p.578–587, 2019. doi:10.1001/jamapediatrics.2019.0624.

PIMENTEL, E. P. **Um modelo para avaliação e acompanhamento contínuo do nível de aquisição de conhecimentos do aprendiz São José dos Campos**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Computação) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2006.

POLLOCK, A.S.; DURWARD, B.R.; ROWE P.J.; PAUL, J.P. What is balance? **Clin. Rehabil.**, v. 14, n. 4, p. 402-406, 2000.

POMPEU, J.E. *et al.* Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on

activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomised clinical trial. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p.196-204, 2012.

POMPEU, J.E.; POMPEU, S.M.A.A. Reabilitação virtual: nova abordagem de tratamento em pacientes com distúrbios neurológicos. In: IWABE-MARCHESE, C. (org.). **Fisioterapia neurofuncional: aspectos clínicos e práticos**. Curitiba: Ed CRV, 2011. p. 153-67.

PRESTES, D. B. *et al.* Avaliação e intervenção motora com uma crianças autistas. **Revista Digital-Buenos Aires**, v. 14, n. 138, 2009.

PUIG JOVÉ, L. **Diferencias de género/sexo en el perfil psicológico de adolescentes diagnosticados de trastorno del espectro del autismo**. 2016. p. 3–82.

QUEIROZ, A. C. M.; TORI, R.; NASCIMENTO, A. M. Realidade Virtual na Educação: Panoramas dos Grupos de Pesquisa no Brasil. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 1., 2017, Recife. **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Recife: Sbc, 2017. p. 203-212.

RADONOVICH, K.J, FOURNIER, K.A, HASS, C.J. Relationship between postural control and restricted, repetitive behaviors in autism spectrum disorders. **Front Integr Neurosci.**, v. 7, n. 28, 2013.

RAMOS, T. C. **Identificação de alterações em conectividades funcionais córtico-cerebelares no transtorno do espectro autista**. Dissertação (Mestrado em em Ciência da Computação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

REBELO, F. *et al.* Virtual Reality in Consumer Product Design: Methods and Applications. In: KARWOSKI, W.; SOARES, M. M.; STATON, N. A. (ed.). **Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques**. USA: CRC Press - Taylor & Francis Group. 2011. p. 381-402.

REBELO; DUARTE; NORIEGA; SOARES. Virtual reality in consumer product design: methods and applications. In: KARWOWSKI, W.; SOARES, M.M.; STANTON, N. **Human factors and ergonomics in consumer product design**. Chapter 24. Boca Raton: CRC Press, 2010. p. 381-404.

REIS, L. J. A.; CAVICHIOILLI, F. R. Lazer à laser: os jogos eletrônicos no século XXI. In: Seminário o Lazer em Debate, 9., São Paulo, 2008. **Anais...** São Paulo: Plêiade, 2008.

RIBEIRO, A.P; BEZERRA, J.P.D. Psicomotricidade funcional e a educação musical: uma proposta “percussivamente” correta. **Revista Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v.14, n.1, p.106-113. jan/mar 2017. DOI: 10.5747/ch.2017. v.14. n.1.h299.

RIBEIRO, M. W.; SILVA, W. A. da. O ensino do fotossíntese usando Realidade Aumentada. In: IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, **Anais...**2007

RIBEIRO, M; ZORZAL, E. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. 2011. In: **Pré Simpósio XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality**. 23. Uberlândia-MG: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2011.

ROQUE, C. Wiiterapia é utilizada na reabilitação de pacientes do HC. **Hospital das Clínicas – Unicamp**, 2017. Disponível em: <https://hc.unicamp.br/wiiterapia-e-utilizada-na-reabilitacao-de-pacientes-do-hc/> Acesso em: 21 fev. 2021.

ROSA NETO, F.; AMARO, K. N.; SANTOS, A. P. M.; XAVIER, R. F. C.; ECHEVARRIETA, J. C.; MEDEIROS, D. L.; GOMES, L. J. Efeitos da intervenção motora em uma criança com transtorno do espectro do autismo. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 19, n. 105, p. 110-4, 2013.

ROSA NETO F. *et al.* Efeitos da intervenção motora em uma criança com transtorno do espectro do autismo. **Rev Bras Ed Esp.**, v. 19, n. 105, p. 110-114, 2013.

ROSA NETO, F.; GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; PIEK, J. P.; OLIVEIRA, J. A. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 37, n. 3, p. 228–234, 2015.

ROSA NETO, F. **Manual de avaliação motora**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ROSA NETO, F. R. **Valoración del desarrollo motor y su correlación con los trastornos del aprendizaje**. 1996. 346 f. Tese (Doutorado em Medicina do Esporte) - Universidade de Zaragoza, Zaragoza, 1996.

ROSA NETO, F.; SANTOS, A. P. M.; XAVIER, R. F. C.; AMARO, K. N. A Importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Motor. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 12, n. 6, p. 422-427, 2010.

ROSSI, F. S. Considerações sobre a Psicomotricidade na Educação Infantil.: **Revista Vozes dos Vales**, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, Minas Gerais v.01, 05/2018. Disponível em: www.ufvjm.edu.br/vozes. Acesso em: 07 set. 2021.

RUSCHIVAL, C. B. Autismo e educação: jogo digital estimulador da comunicação e da linguagem em crianças autistas. **Lat. Am. J. Sci. Educ.**, v. 1, p. 121-24, 2015.

SÁ, C.S.C.; CARVALHO, B.; MAZZITELLI C. Equilíbrio e coordenação motora em escolares praticantes e não praticantes de atividades física e/ou lúdica extra-escolar. **Revista Neurociência**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 29-36, mar. 2014. ISSN1984-4905.

SAFFER, D. **Projetando interfaces gestuais**. O'Reilly Media, 2008.

SALGADO, R. K.; SCAGLIA, J. A. Os exergames como ferramenta metodológica no ensino do atletismo na educação física escolar. **Motriz**, Rio Claro, v. 21, n. 2, (suplemento I), p. S29, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/10060/pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SAMULSKI, D. **Psicologia do esporte: conceitos e novas perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2009.

SANTANA, C.M.F *et al.* Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na

qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** [online], v. 18, n. 1, p. 49-58, 2015. ISSN 1981-2256. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14004>. Acesso em: 8 fev. 2022.

SANTOS, A.C.A. **Psicomotricidade um método dirigido e método espontâneo na Educação Pré-escolar**. Dissertação (Mestrado – Jogo e Psicomotricidade na Infância) — Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2015.

SANTOS, A.M.P. *et al.* Efeitos da intervenção motora em uma criança com síndrome de Williams. **Rev Bras Ed Esp.**, v. 21, n. 3, p. 423-432, 2015.

SANTOS, A. M. T. **Autismo**: um desafio na alfabetização e no convívio escolar. São Paulo: CRDA, 2008.

SANTOS, C. A. dos. **Natação**: ensino e aprendizagem. Rio de Janeiro: Sprint, 2020.

SANTOS, C. P. dos. A importância do lúdico na educação infantil com crianças de 5 anos. **Lins**, 2021.

SANTOS, E.C.F. dos; MÉLO, T.R. Caracterização psicomotora de criança autista pela escala de desenvolvimento motor. **Divers@! Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 11, n. 1, p. 50-58, 2018.

SANTOS, K. P. B.; FERREIRA, V. S. Contribuições para a fisioterapia a partir dos pontos de vista das crianças. **Revista Brasileira de Educação**, Marília, v. 19, n. 2, ed. esp., p. 211-224, 2013.

SANTOS, S.; DANTAS, L.; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, p. 33-44, ago. 2004.

SANTOS, V; HERMOSILLA, L. Realidade Virtual na Medicina. **Revista Científica Eletrônica de Sistemas de Informação** v. 1, n. 2, p. 1-3, 2005.

SASSAKI, R. K. **As escolas inclusivas na opinião mundial**. Disponível em: http://www.viverconsciente.com.br/exibe_artigo.asp?codigo=75&codigo_categoria=13. Acesso em: 20 ago. 2021.

SCHAAF, R. C.; BENEVIDES, T.; MAILLOUX, Z.; FALLER, P. *et al.* Uma intervenção sensorial Dificuldades em crianças com autismo: um estudo randomizado. **Jornal de Autismo e Devolutivo Distúrbios** [online], p. 1493–1506, nov. 2014. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10803-013-1983-8>.

SCHAROUN, S. M.; BRYDEN, P. J. Preferência manual, habilidades de desempenho e seleção manual em crianças. **Fronteiras da Psicologia**, v. 5, Artigo 82, 2014. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00082>

SCHENKEL, I. C. *et al.* Brinquedo terapêutico como coadjuvante fisioterapêutico de crianças com afecções respiratórias. **Revista Psicologia: teoria e prática**, São Paulo, v.15, n.1, p.130-144, 2013.

SCHWARTZMAN, J.S.; ARAÚJO, C.A. Transtornos do espectro do autismo. **Memnon Edições Científicas**, São Paulo, v. 6, p. 65-111, 2011.

SEAMAN, J.; DEPAUW, K. P. **The new adapted physical education**. California: Mayfield, 1982.

SEGEREN, L.; FRANCOZO, M. F. C. As vivências de mães de jovens autistas. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 19, n.1, p. 39-46, 2014.

SENAI. **O impacto da realidade virtual imersiva na educação escolar indígena**. Dissertação (Mestrado Profissional Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba, SENAI. Departamento Regional do Paraná. Tendências 2019/2020.

SIEBERT, E.A. *et al.* Parental Influence on Physical Activity of Children with Disabilities. **International Journal of Disability, Development and Education**, v. 64, n. 4, p. 378-390, 2016.

SILVA, A. B. B; GAIATO, M. B.; REVELES, L. T. **Mundo singular**: entenda o autismo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

SILVA, A. dos S. Da; VALENCIANO, P. J.; FUJISAWA, D. S. Atividade Lúdica na Fisioterapia em Pediatria: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira De Educação Especial**, v. 23, n. 4, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382317000400011>

SILVA, C. M. M. Diferenças motoras em crianças desportivas e crianças somente praticantes de educação física escolar. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 105, fev. 2010.

SILVA, D.C.R. *et al.* Percepção de mães com filhos diagnosticados com autismo. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 7, n. 3, p. 377-383, 2017. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v7i3.1506.

SILVA, F. D. O.; TAVARES, H. M. Psicomotricidade relacional na escola infantil tradicional. **Revista da Católica**, v. 2, n. 3, p. 348-363, 2010.

SILVA, F. V.; TORRES, J. M. Avaliação da utilização em sala de aula de um quadro digital interativo baseado no wiimote. **Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia**, Porto, v. 6, p. 34-45, 2009.

SILVA, K. J.; SANTANA, M. R.; FINELLI, L. A. C. Percepção da mãe quanto às consequências que o câncer do filho traz ao relacionamento conjugal. **Revista Bionorte**, v. 3, n. 2, jul. 2014.

SILVA, L. P. *et al.* Desenvolvimento motor em crianças praticantes e não praticantes de atividades lúdicas aquáticas. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v. 1, n. 2, p. 17-22, 2016.

SILVA, L. S.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **Manual de orientação**. Florianópolis, 2001. Disponível em:

<http://www.scribd.com/doc/2367267/DA-SILVA-MENEZES-2001-Metodologia-da-pesquisa-e-elaboracao-de-dissertacao>. Acesso em: 14 out. 2021.

SILVA, M.N.S. *et al.* Avaliação funcional do desenvolvimento psicomotor e ambiente familiar de crianças com síndrome de Down. **Rev Interinst Bras Ter Ocup.**, v. 1, n. 2, p. 186-201, 2017.

SILVA, M; MULICK, JA. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. **Psicol. cienc. prof.** [online], v. 29, n. 1, p.116-131, 2009.

SILVA, R. J. M.; WAGNER, G. N.; RAPOSO, A. B.; GATTASS, M. Experiência de Portais em Ambientes Arquitetônicos Virtuais. **SVR 2003** - VI Symposium on Virtual Reality, Ribeirão Preto, SP, Brasil, pp.117-128, out. 2003.

SILVA, R. M. F.; RIBEIRO, M. W. S.; RAIMANN, E.; BERRETTA, L. de O.; SOARES, F. A. O uso de realidade virtual no desenvolvimento de um jogo para auxiliar o ensino das quatro operações básicas da matemática. In: **6º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada** - WRVA 2009, Santos-SP: Unisanta, 2009.

SILVA, R. R.; IWABE-MARCHESE, C. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com paralisia cerebral atáxica: estudo de caso. **Fisioterapia e pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 97-102, 2015.

SILVA, S. L. Z. R; OLIVEIRA, M. C. C.; CIASCA. S. M. Desempenho percepto motor, psicomotor e intelectual de escolares com queixa de dificuldade de aprendizagem. **Rev Psicopedagogia.**, v. 103, n. 34, p. 33-44, 2017.

SILVA, V.; CAMPOS, C.; SÁ, A.; CAVADAS, M.; PINTO, J.; SIMÕES, P. *et al.* Wii based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. **J Intellect Disabil Res.**, v. 61, n. 8, p. 755-65, 2017.

SIMEÃO, D.L.O. **Os efeitos do programa de intervenção da psicomotricidade relacional com a criança autista na construção das interações sociais.** 2016. 97f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de pós graduação em Educação Física. Natal, RN, 2016.

SNIPi. Sistema Nacional de Intervenção Precoce. Ministério de Educação. [Consultada a 1-03-14] Disponível em: <http://www.dgs.pt/ms/12/default.aspx?id=5525>. Acesso: 24 abr. 2021.

SOARES, A.M.; CAVALCANTE NETO, J.L. Avaliação do comportamento motor em crianças com transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Ed. Esp., Marília**, v. 21, n. 3, p. 445-458, jul./set., 2015. doi: 10.1590/S1413-65382115000300010.

SOARES, K. P.; BURLAMARQUI, A. M. F.; GONÇALVES, L. M. G.; COSTA, V. F.; CUNHA, M. E.; BURLAMARQUI, A. A. R. S. S. (2017). Preliminary studies with augmented reality tool to help in psycho-pedagogical tasks with children belonging to autism spectrum disorder. **IEEE Latin: America Transactions**, v. 15, n. 10, 2017.

SONG, J. **Enhancing Motor Skills of Children with Autism Spectrum Disorder: The Potential of an Interactive Metronome Approach**. Senior Project (Bachelor of Science Degree in Child Development) — College of Liberal Arts California Polytechnic State University San Luis Obispo, 2019.

SONY. PlayStation VR, 2020. Disponível em: <https://www.playstation.com/pt-br/ps-vr/>. Acesso em: 20 set. 2021.

SOUZA, D.C, *et al.* A Psicomotricidade aquática com crianças autistas. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 20, 2017.

SOUZA, H. Autismo, use a tecnologia para ajudar. **pplware alwayskids**, 5 nov. 2014. Disponível em: <https://kids.pplware.sapo.pt/educacao/autismo-use-a-tecnologia-para-ajudar/>. Acesso em: 05 mar. 2022.

SOUZA, R. O. *et al.* Contribuição à neuropsicologia do comportamento executivo: Torre de Londres e Teste de Wisconsin em indivíduos normais. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 59 n. 3, p. 526-531, 2011.

SPARKS D.; CHASE D.; COUGHLIN L. Wii have a problem: a review of self-reported Wii related injuries. **Informatics in Primary Care**, Milton Keynes, v. 17, n. 1, p. 55-57, 2009.

STINS, J.F *et al.* Attentional and sensory contributions to postural sway in children with autism spectrum disorder. **Gait Posture**, v. 42, n. 2, p. 199-203, 2015.

SVEISTRUP, H. Motor rehabilitation using virtual reality. **NeuroEngineering Rehab.**, v. 1, n. 10, 2004.

TANI, G.; MANOEL, E. J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA J. E. **Educação Física escolar: Fundamentos de uma Abordagem Desenvolvimentista**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1988.

TARAKCI, D. *et al.* Effects of Nintendo Wii-Fit video games on balance in children with mild cerebral palsy. **Pediatrics International**, Japão, v. 58, n. 10, p. 1042-1050, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ped.12942>. Acesso em: 31 ago. 2021.

TEIXEIRA, B.; RECH, R. S.; SLEIFER, P. Suscetibilidade à cinetose em crianças de oito a onze anos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 28, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20007028022021>

TEIXEIRA, G. **Manual do autismo: guia dos pais para o tratamento completo**. São Paulo: Editora Best Seller - Grupo Record, 2016.

TEIXEIRA, H. C.; VOLPINI, M. N. A importância do brincar no contexto da educação infantil: creche e pré-escola. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, Bebedouro-SP, v. 1, n. 1, p. 76-88, 2014.

TEIXEIRA-MACHADO, L. Dançaterapia no autismo: um estudo de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 205-211, 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.590/1809-2950/11137322022015>. Acesso em: 20 ago. 2022.

TEIXEIRA, M.; SANTOS, A.; AQUINO, C.; MEDEIROS, E. Utilizando o software JCLIC enquanto tecnologia assistiva no tratamento do autismo. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, Extr., v. 13, 2017.
<https://core.ac.uk/download/pdf/229588704.pdf>

TELES, P. S; CRUZ, C. L. P. A prática esportiva como instrumento de inclusão: um estudo de caso sobre aprendizagem e desenvolvimento de aluno com transtorno do espectro autista (TEA). **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 11, 2018.

THALMANN, D. Stepping Into Virtual Reality. Prototyping for usability of new technology. **International Journal of HumanComputer Studies**, v. 55, n. 485, p. 501, 2008.

THIENGO, E.R. *et al.* Inclusão de alunos autistas como percursos da redução dos danos causados pelo desprezo social: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 2, p. e4942-e4942, 2021.

THOMPSON, E. P. **Costumes em comum**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

THOMSON, K. *et al.* Commercial gaming devices for stroke upper limb rehabilitation: a survey of current practice. **Disability and Rehabilitation**, Assistive Technology, p. 1-8, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. da S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008.

TOJAL, J. B. A. G. **Motricidade humana: o paradigma emergente**. Campinas: Editora da Unicamp, 2010.

TORI R.; KIRNER, C. Fundamentos da realidade virtual. In: TORI R.; KIRNER C.; SISCOUTTO R. (ed.). **Fundamentos e tecnologias de realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 2-23.

TORQUATO, J. A.; LANÇA, A. F.; PEREIRA, D.; CARVALHO, F. G.; SILVA, R. D. A aquisição da motricidade em crianças portadoras de Síndrome de Down que realizam fisioterapia ou praticam equoterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, p. 515–525, 2013.

TORRES, R. S. *et al.* ViMeTGame: a serious game for virtual medical training of breast biopsy. **SBC Journal on 3D Interactive Systems**, v. 3, p. 12-19, 2012.

TRINDADE, A. S.; NASCIMENTO, M. A. Avaliação do Desenvolvimento Motor em Crianças com Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 22, n. 4, p. 577-588, 2016.

UYSAL, S. A.; BALTACI, G. Effects of Nintendo WiiTM training on occupational performance, balance, and daily living activities in children with spastic hemiplegic cerebral

palsy: a single-blind and randomized trial. **Games for Health Journal**, Estados Unidos, v. 5, n. 5, p. 311-317, 2016. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2015.0102>. Acesso em: 31 ago. 2021.

VAGHETTI, C. A. O.; BOTELHO, S. S. C. Ambientes virtuais de aprendizagem na Educação Física: uma revisão sobre a utilização de exergames. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n.1, p. 76-88, abr. 2019.

VARGAS, L. da S.; PAGNUSSAT, A. de S.; CHIQUETTI, E. M. dos S. Aplicação da Escala do Desenvolvimento Motor (EDM) aos seis anos de idade. Relato de caso. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA**, v. 2, n. 1, 2 fev. 2013.

VAVASSORI, M.B. Postura dialógica e frustração habilidosa: tramas da terapia gestáltica. **Rev. IGT na Rede**, v. 14, n. 27, p. 185-200, 2017.

VIANA, A. M. F. **Dança e autismo, espaços de encontro**. 436 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2015. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000952288>. Acesso em: 20 ago. 2022.

VIEIRA, J. L. Psicomotricidade relacional: a teoria de uma prática. **Perspectivas**, v. 3, n. 11, p. 2007-2010, 2014.

VIGOTSKI, L. S. Manuscrito de 1929. **Educação e Sociedade**. v. 21, p. 21-44, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes; 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escolhidas V: fundamentos da defectologia**. 5. ed. Madri: Visor, 1997.

VIGOTSKI, L. S. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, v. 8, p. 23-36, 2008.

VILANOVA, J. R. S.; CARNEIRO, C. T.; ROCHA, K. N. DE S.; BRITO, M. DE A.; ROCHA, R. C.; COSTA, A. DE C.; BEZERRA, M. A. R. (2022). Burden of mothers of children diagnosed with autism spectrum disorder: mixed method study. **Revista Gaúcha De Enfermagem**, v. 43, 2022. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210077>.en

VITORINO, D. F.; SOARES, M. M.; MIRANDA, E. R.; NEVES, A. de O. As instruções para interfaces gestuais: um estudo sobre as interpretações dos gestos nas representações em 1ª e 3ª pessoa. In: **1º Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada** [Blucher Engineering Proceedings, v.3 n.3]. São Paulo: Blucher, 2016. p. 612-622. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/engpro-conaerg2016-6791

WERNER, E.; DAWSON, G.; MUNSON, J.; OSTERLING, J. Variation in early developmental course in autism and its relation with behavioral outcome at 3-4 years of age. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 35, n. 3, p. 337-350, 2015.

WHO. Disponível em: <https://www.who.int/classifications/icd/en/>. Acesso em: 11 nov. 2022.
WIGDOR, D; WIXON, D. **Brave NUI World**: projetando interfaces de usuário naturais

paratoque e gesto. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2011.

WILSON, R. Virtual environments applications and applied ergonomics. **Applied Ergonomics**, v. 30, p. 3-9, 1999.

WING, L. **The autistic spectrum**: A guide for parents and professionals. London: Constable, 1996.

WINNICK. J. P. **Educação Física e Esportes Adaptados**. 3 ed. Barueri-SP: Manole, 2014.

WINNICOTT, D. W. A cura. In: WINNICOTT, D. W. **Tudo começa em casa**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

WINNICOTT, D. W. **O brincar e a realidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Novel coronavirus(2019-nCoV)**: situation report — 22 [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005)**. Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020.

YANG, C. M. *et al.* Effects of Kinect exergames on balance training among community older adults: A randomized controlled trial. **Medicine**, v. 99, n. 28, p. e21228, 10 jul. 2020.

YANG, Z.; SCOTT, C. A.; MAO, C.; TANG, J.; FARMER, A. J. Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med.**, v. 44, n. 4, p. 487-99, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso - planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YOUNG, S.; FURGAL, K. Exercise effects in individuals with autism spectrum disorder: a short review. **Autism-open Access**, [s.l.], v. 6, n. 3, p. 1-2, 20 jun. 2016 apud

ZILBOVICIUS, M.; MERESSE, I.; BODDAERT, N. Autismo: neuroimagem. **Rev Bras Psiquiatr.**, v. 28, Supl. I, S21-8., 2006.

ZHU, N. *et al.* A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. **N Engl J Med** [Internet], 2019.

APÊNDICE A — PROPOSTA DE PROJETO INVIABILIZADO PELA PANDEMIA DE COVID-19

A aquisição da linguagem é o processo pelo qual a criança aprende sua língua materna. A respeito desse processo, há boas razões para afirmar que a aquisição da primeira língua é a maior façanha, de um processo individual, que podemos realizar durante toda a vida. Durante muitos anos, em diversas pesquisas na área de Design no Brasil, foram empregados investimentos no desenvolvimento de produtos para auxiliar as pessoas com deficiência na linguagem. Dentre as várias formas que a comunicação pode assumir, existe a CAA (Comunicação Aumentativa e Alternativa) que é um conjunto de ferramentas e estratégias que o indivíduo utiliza para resolver os desafios de comunicação do cotidiano.

A CAA é um termo que é usado para descrever vários métodos de comunicação que podem ajudar as pessoas que são incapazes de usar o discurso verbal para se comunicar. Esses métodos podem beneficiar uma ampla gama de indivíduos, desde aqueles que estão começando a se comunicar até indivíduos que faziam uso do discurso verbal complexo. Diante disso, esta pesquisa tem por objetivo propor uma abordagem para os equipamentos de auxílio à comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) por meio do Design e da Realidade Aumentada (RA). *Smartphones* e *tablets* são usados constantemente porque podem facilitar o aprendizado das crianças autistas com estímulos visuais. Porém trabalhos já realizados com o auxílio de tecnologias emergentes como a realidade aumentada se limitam sempre a respostas empíricas.

Investigar como a criança autista se comporta durante a realização de uma tarefa com um sistema de realidade aumentada (RA) avaliando a atratividade, facilidade de uso e engajamento cognitivo, para tanto será usada a tecnologia de EEG Emotiv EPOC e a Termografia Infravermelha, como mecanismo para aquisição de dados e análise comparativa da eficácia do treinamento de linguagem com e sem o auxílio da realidade aumentada. Com o uso dessas duas tecnologias será possível registrar alterações e evidências neurais relacionadas à aquisição da linguagem. Para tanto, buscar-se-á abordar a relação entre as áreas de Design, linguagem, realidade aumentada e *biofeedback* usando dados da neurociência e termografia por infravermelho; os objetivos do estudo, os procedimentos metodológicos e os prazos necessários para a realização da pesquisa.

Contexto da Pesquisa

O contexto teórico e metodológico da pesquisa apresenta diversas questões que foram levadas em consideração, tornando o trabalho válido, relevante e exequível. O primeiro passo é identificar e definir a tríade teórica da pesquisa com o objetivo de delimitar os pressupostos teóricos com maior segurança. A tríade teórica é formada pelos seguintes elementos:

- Treinamento de crianças autistas,
- Design (desenvolvimento)
- Fonoaudiologia (métodos de aprendizagem)

Problematização e Objeto de Estudo

A problematização discorre sobre o comparativo entre os resultados das respostas dadas por pais e terapeutas e das respostas às mensurações dos aspectos fisiológicos dos usuários. Enquanto um dos resultados é de caráter subjetivo, de fácil obtenção e passível de dissimulação por parte dos participantes, o outro tem características objetivas, possui relevante complexidade e traz resultados autênticos e fidedignos. Neste cenário é importante constatar o quanto as respostas objetivas se complementam as subjetivas e como ambos podem contribuir para uma melhor análise.

Pergunta da Pesquisa

Diante do contexto apresentado, a pergunta de pesquisa pode ser escrita de forma mais precisa: A tecnologia emergente de Realidade Aumentada pode facilitar a aquisição da linguagem de crianças pertencentes ao Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)?

Objeto da Pesquisa

Investigar a aquisição da linguagem da criança pertencente ao espectro autista com o auxílio da realidade aumentada medindo os resultados através de biofeedback.

Recorte da Pesquisa

Devido à amplitude dos eixos temáticos da pesquisa e dos inúmeros caminhos e possibilidades que podem ser tomados, tornou-se importante recortar o objeto de estudo e elaborar um mapeamento do contexto do entorno. Quanto ao recorte do objeto de estudo, os tópicos a seguir auxiliam a delimitar a pesquisa.

- **Temporal** – a pesquisa ocorreria entre os anos de 2017 e 2021, considerando as tecnologias existentes no Brasil quanto a Realidade aumentada, Eletroencefalografia, a Termografia Infravermelha e Pranchas de (CAA).
- **Espacial** – serão realizadas medições em alunos da AMA – Associação de Amigos do Autista de Maceió, Alagoas.
- **Material** – será necessária a disponibilidade de alguns equipamentos tecnológicos que permitam a realização das tarefas propostas nos objetivos da pesquisa, a saber: Um Emotiv EEG neuroheadset de 14 canais com processamento wireless. Um computador para que os dados coletados pelo EEG sejam salvos. Uma câmera de termografia por infravermelho e tripé (os detalhes técnicos serão fornecidos no capítulo sobre Termografia Infravermelha o Software específico para captura das imagens infravermelhas e para realização das leituras e decodificações dos resultados. Os detalhes técnicos sobre o ambiente serão relatados no capítulo destinado a Termografia. O mobiliário simples para uso dos participantes e dos equipamentos, composto inicialmente por uma mesa e uma cadeira com altura e encosto ajustáveis. E uma câmera fotográfica Canon T5 para registro das sessões.
- **Setorial** – será necessária a participação de profissionais especializados nas áreas de Termografia infravermelha e Eletroencefalografia. Este trabalho em conjunto é fundamental, pois a pesquisa envolve eixos temáticos distintos e a troca de informações é imprescindível. Torna-se importante lembrar que tanto a Ergonomia quanto o Design são duas atividades multidisciplinares, logo, dependendo da pesquisa, se faz a parceria e a troca de conhecimentos com outras áreas de conhecimento. Inicialmente, para o estudo de caso envolvendo a termografia infravermelha, haverá parceria com docente da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais. Para o estudo de caso com a Eletroencefalografia haverá parceria com docente da Universidade Federal de Pernambuco.
- **Disciplinar** – As disciplinas que fazem parte do contexto da pesquisa são as seguintes: Fonoaudiologia, Psicologia, Design e Ergonomia.

Quanto ao mapeamento do contexto do entorno, foram considerados os seguintes tópicos:

- **Histórico** – o crescimento no uso e no desenvolvimento de Tecnologia Assistiva nas últimas décadas tornou esta atividade uma das principais no âmbito acadêmico, didático e industrial. Com o advento da tecnologia, novos patamares de uso e de interação foram tornando a experiência significativa, exigindo da comunidade científica maior amplitude de investigação. Esta categoria possibilita compreender o contexto de uma sociedade tecnológica que utiliza cada vez mais a tecnologia no seu dia a dia. Neste sentido, esta pesquisa pretende contribuir com a geração de resultados que possam fomentar novas pesquisas, seguindo o crescente e constante desenvolvimento dos eixos temáticos.
- **Econômico** – a indústria de eletrônicos é uma atividade profissional que atualmente movimenta cifras bilionárias em todo o mundo, desde os jogos simples que funcionam em aparelhos de telefonia móvel até os mais sofisticados em Realidade. Sob essa ótica, a presente pesquisa se enquadra na conjuntura econômica atual e pretende gerar resultados que possam contribuir para o desenvolvimento da indústria de artefatos eletrônicos e aplicativos.

Justificativa

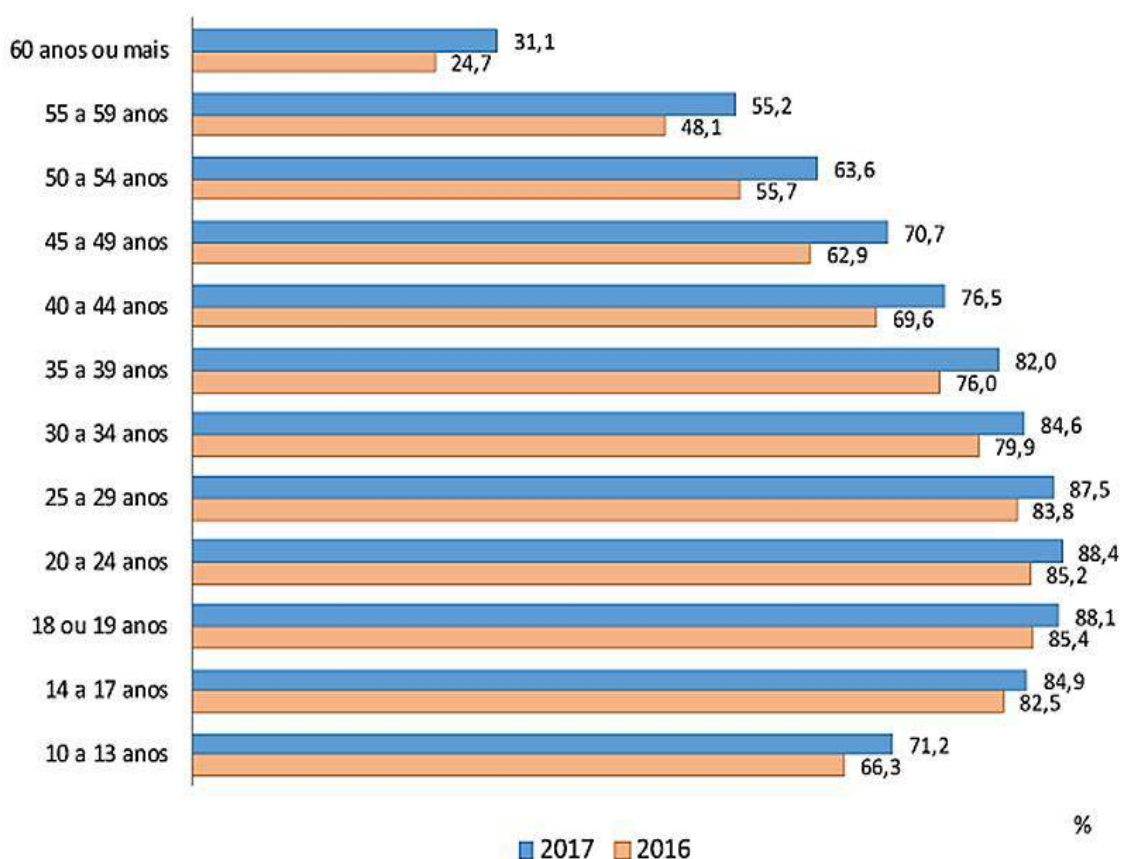
O comportamento humano é um dos desafios mais complexos da ciência, pois cada ser humano possui organismo único, com suas particularidades, experiências e repertórios de vida, respostas e interações com o meio em que vive a sociedade e suas peculiaridades no qual está inserido, dentre outras idiossincrasias. No que se refere ao ineditismo, uma das principais características de uma pesquisa de Doutorado, nunca fora antes publicado qualquer estudo a respeito do uso de pranchas de comunicação alternativa em realidade aumentada e sua avaliação eficácia com auxílio de *biofeedback* usando dados da neurociência e termografia por infravermelho.

Sendo assim, a atual pesquisa pode adaptar estudos relacionados a este tema, assim como contribuir para a documentação histórica e científica acerca do Design aplicado à Tecnologia Assistiva (TA) e ao uso de tecnologias emergentes. A partir do ponto de vista da relevância social, esta pesquisa se justifica também por propiciar publicações científicas que resultarão em um aumento das reflexões e considerações acerca do tema abordado, sobretudo

no que diz respeito à prancha de Comunicação Alternativa e Aumentativa. Destaca-se também a promoção das discussões acerca da produção em Design ligada a TA.

Ainda no que se refere à relevância social, verifica-se um acontecimento maior do uso de tecnologias digitais, principalmente, devido à queda do custo e à propagação desses dispositivos. Esses dados são divulgados por meio de pesquisa elaborada pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação sobre o uso das TIC no país, exemplificado graficamente no gráfico a seguir. O percentual de domicílios que utilizavam a Internet subiu de 69,3% para 74,9%, de 2016 para 2017, representando uma alta de 5,6 pontos percentuais. Nesse período, a proporção de domicílios com telefone fixo caiu de 33,6% para 31,5%, enquanto a presença do celular aumentou, passando de 92,6% para 93,2% dos domicílios IBGE (2017).

Gráfico 1 — Percentual de pessoas que utilizaram a internet no período de referência



Fonte: IBGE – Pesquisa domiciliar por amostra 2016-2017.

Assim, percebeu-se a responsabilidade social dos profissionais do design nacional em desenvolver estes recursos, visando proporcionar melhor qualidade de vida, facilidade de uso, diminuição do custo e de manutenção desses produtos, e consequentemente, suprir as

necessidades de um número maior de pessoas. Afinal, é obrigação legal assegurar às pessoas com deficiência o acesso integral e igualitário à saúde e à educação (BRASIL, 2013), e promover o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015).

O problema da carência de comunicação das crianças com autismo vem sendo estudado durante anos e possui um número expressivo de publicações que apresentam bons resultados: Rosa (2018), Passerino (2018), Soares (2017), por exemplo. Também são encontrados diversos softwares comerciais direcionados às pessoas com essas limitações, ferramentas que podem facilitar e estimular as habilidades de comunicação e interação dos autistas, reduzindo também o estresse causado pela dificuldade de se fazer entender e pelas eventuais mudanças na rotina, por exemplo: *Tippy Talk*, Tobii, Minha rotina Especial, *Story Creator* e *Livox*.

Dessa forma, a abordagem proposta foi direcionada para o problema específico da comunicação e da interação de crianças com autismo utilizando o recurso da realidade aumentada. Essa abordagem ainda é pouco encontrada na literatura. Tanto pelo tema em si, pois não se tem conhecimento da existência de artigos direcionados especificamente para o problema, quanto em relação ao tratamento e ao método empregado em sua resolução.

Cada vez mais, *designers* têm desenvolvido produtos e serviços com o objetivo de atender a responsabilidades sociais, “[...], pois o impacto das intervenções produzidas pelo design pode contribuir efetivamente para melhorar a qualidade de vida dos diferentes segmentos da população e proporcionar a almejada inclusão e o estabelecimento de uma sociedade mais justa” (BONATTI, 2009, p. 05).

Há poucas famílias que possuem condições financeiras para proporcionar um tratamento adequado e, atender as necessidades de seus filhos. Por isso, é muito importante que estas pesquisem e se apoiem a algum tipo de instituição ou associação. Sendo assim, no que compete à área do design, a Tecnologia Assistiva (TA), é um tema relevante, pois os produtos que proporcionam melhor qualidade de vida para os indivíduos com autismo tornam-se cada vez mais necessários. Dessa maneira, estes apontamentos corroboram os principais elementos justificadores de defesa dessa pesquisa, sobretudo por seus aspectos mais relevantes.

Hipóteses

O projeto de pesquisa propunha duas hipóteses:

Hipótese 1 – Os *fedbeeks* relatados pelos pais e terapeutas, obtidas por meio de entrevistas, corroboram com as experiências sentidas pelos usuários, aferidas por meio do uso de ferramentas emergentes (EEG e Termografia infravermelho).

Hipótese 2 - Após uma amostra de usuários avaliados usando a terapia de forma tradicional e um grupo experimental fazendo uso da realidade aumentada, ambos com semelhantes cenários, temáticas, objetivos e narrativas, os resultados das respostas fisiológicas das duas amostras apresentam diferenças, considerando o engajamento cognitivo e a qualidade da atenção.

Objetivos

Objetivo Geral:

Investigar a eficácia de uma tecnologia assistiva em realidade aumentada para auxílio à comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo. Por meio de *biofeedback* usando dados da neurociência e termografia por infravermelho.

Objetivos específicos:

- Analisar se os produtos existentes no mercado proporciona a comunicação das crianças com TEA e então propor uma nova abordagem de um desses produtos;
- Analisar os símbolos gráficos que estão sendo utilizados na AMA Maceió visando melhorias que proporcionem às crianças com TEA melhor compreensão dessas imagens;
- Verificar se a usabilidade e o design influenciam diretamente no processo de comunicação/interação de crianças com TEA;
- Fazer um levantamento dos principais recursos tecnológicos que vêm sendo utilizados na prática terapêutica do autismo;
- Investigar se a realidade aumentada contribui ou dificulta a prática terapêutica do autismo. Comparando respostas de questionários respondidas por pais e fonoaudiólogos e as respostas fisiológicas mensuradas pelas ferramentas de EEG e Termografia por infravermelho.

RESULTADOS ESPERADOS

Esperava-se: Contribuir com a discussão acerca do uso das técnicas e ferramentas para mensuração de emoções e engajamento e atenção. Fornecer informações complementares às áreas do conhecimento que utilizam a tecnologia da Realidade aumentada como recurso e ferramenta de treinamento. Colaborar com as pesquisas envolvendo o uso da Termografia Infravermelha, Eletroencefalografia e autismo na captação e avaliação dos aspectos que antes só eram mensurados empiricamente.

Fornecer informações complementares às áreas do conhecimento que utilizam a tecnologia da Realidade aumentada como recurso e ferramenta de treinamento e simulação de situações reais. Cooperar com as recentes linhas de pesquisa da neurociência e neuroergonomia no que se refere a avaliação dos aspectos emocionais no uso de produtos e como a usabilidade e o design gráfico podem se beneficiar com os resultados. Esta cooperação e a divulgação dos resultados irão ocorrer mediante publicação dos experimentos e dos resultados em congressos e periódicos nacionais e internacionais.

LIÇÕES APRENDIDAS

Durante esse primeiro experimento, os dados coletados no teste piloto refutaram as hipóteses que seriam testadas na pesquisa. É importante contar essa história que fez parte da pesquisa de doutorado com o objetivo de dar mais transparência à pesquisa científica e dar ainda mais confiabilidade à ciência. Pois o aumento da manipulação de dados é uma realidade muito preocupante. Acredito que assim também podemos gerar debates muito produtivos. Por se tratar de crianças de nível 3 de suporte, completamente não verbais, as tecnologias escolhidas seriam perfeitas para encontrar respostas que seriam impossíveis de serem relatadas pelas crianças. Porém, isso não foi possível na prática. A termografia por infravermelho precisa que o participante fique sentado por pelo menos 30 minutos para estabilização da temperatura do corpo, não foi possível, com nenhuma das crianças. Todas sempre muito agitadas, realizavam movimentos de *flapping*. Alguns precisam se levantar e andar pela sala, interrompendo a sessão de fonoaudiologia diversas vezes. Ou seja, desde as primeiras sessões já foi possível observar que a termografia não seria uma técnica viável, porém, seguimos com o experimento e após a análise das primeiras imagens foi possível perceber que não houve mudança no estado da criança, as imagens eram completamente

iguais no início e no final do teste. Ou seja, o estímulo não foi suficientemente forte ao ponto de captar qualquer mudança no estado fisiológico do participante.

A segunda tecnologia que seria utilizada era o dispositivo móvel eletroencefalograma (EEG) EMOTIV EPOC X, que foi projetado para pesquisa escalável e contextual do cérebro humano capaz de fornecer acesso a dados cerebrais de grau profissional com um design melhorado e fácil de usar. Por se tratar de crianças, foi desenvolvido um protótipo para um experimento de como as crianças se comportam no momento que tentamos colocar em suas cabeças. O protótipo acabou sendo quebrado, logo que foi arremessado por um dos participantes e retirado abruptamente pelos demais. Mostrando que seria impossível trabalhar com esse tipo de equipamento com crianças autistas de nível três. Após todos esses acontecimentos, ficou evidente que a pesquisa precisaria de ajustes para prosseguir, na busca por estratégias, a pandemia chegou até o Brasil e a instituição AMA fechou impossibilitando a continuação de qualquer atividade de pesquisa.

APÊNDICE B — TERMO DE LIVRE ESCLARECIMENTO - TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho(a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa A realidade virtual como recurso inovador da reabilitação de crianças e adolescentes pertencentes ao espectro autista, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Aline da Silva Oliveira Neves, residente na Rua São Domingos Nº 84 CEP 57040-690 Jacintinho| Aldeia do Índio, Maceió-Alagoas. Telefone (82) 99615 1023 e e-mail linebelar@gmail.com para contato do pesquisador responsável (inclusive ligações a cobrar). Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Renata de Oliveira Araújo Telefones para contato: (82) 988948507 e está sob a orientação de: Marcelo Marcio Soares Telefone: (86 151 1117 0072), e-mail (soaresmm@gmail.com).

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

O objeto de estudo deste trabalho será investigar a reabilitação de crianças e adolescentes pertencentes ao espectro autista com o auxílio da realidade virtual, por meio do videogame Nintendo Wii. Os jogos selecionados foram os da *Wii Fit Plus*, que é um jogo eletrônico de atividade física para o console Nintendo Wii. As atividades estão agrupadas nos seguintes grupos: treinamento muscular, aeróbica, exercícios de equilíbrio e Treinamento. Este estudo tem como **objetivo** avaliar os impactos no desenvolvimento motor de uma criança com TEA antes e após uma intervenção no tratamento fisioterapêutico e na satisfação dos pacientes com a utilização do videogame Nintendo® Wii.

Para esta pesquisa serão utilizados na coleta de dados a Escala de Desenvolvimento Motor EDM de Rosa Neto, que avalia a motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, rapidez, organização espacial e lateralidade. A complexidade da tarefa a ser realizada aumenta de acordo com o aumento da idade. A Escala de Desenvolvimento Motor EDM, abrange tarefas específicas para cada faixa etária e cada elemento da motricidade, sendo que a complexidade da tarefa a ser exercida aumenta com base na idade que a criança apresenta. A coleta de dados será realizada por meio de dois procedimentos que serão descritos a seguir: 1º Procedimento – Avaliação inicial – EDM. O procedimento será aplicado pela fisioterapeuta Renata Araújo. A avaliação será agendada com a família de acordo com a sua disponibilidade, sendo aplicada durante um encontro e com duração aproximada de 1 hora. Os materiais utilizados para aplicação serão organizados com antecedência para prevenir atraso. Em relação à sala, os materiais serão ocultados com naturalidade, para estar fora da vista do sujeito a fim de evitar reações desfavoráveis.

Os atendimentos serão realizados em um ambiente silencioso, bem iluminado e ventilado, com ausência de ruídos e interrupções exteriores nas provas de motricidade global e de equilíbrio. A criança permanecerá com sua roupa normal, retirando apenas peças que poderiam dificultar os movimentos e consequentemente interferir nos testes efetuados. Os testes serão aplicados de acordo com a ordem: motricidade fina; motricidade global; equilíbrio; esquema corporal (imitação de posturas e rapidez); organização espacial; organização temporal (linguagem e estruturas temporais); lateralidade (mãos, olhos e pés) indicada no EDM. Devido à pandemia da Covid-19, a pesquisa será realizada no domicílio das crianças pacientes da fisioterapeuta responsável. O 2º Procedimento será o Programa de Intervenção. Após os cálculos necessários que serão feitos pela fisioterapeuta sobre a aplicação da avaliação no procedimento 1. Será proposto um Programa de Intervenção por meio da Realidade Virtual com a utilização do videogame Nintendo® Wii, com atividades que acontecerão duas vezes semanais com duração de aproximadamente 30 minutos, realizadas em um período de 08 semanas.

- **RISCOS diretos:** um eventual risco de participação na pesquisa será algum desconforto como tontura ou náuseas, decorrente do uso de videogame com a plataforma balance. Como a fisioterapeuta estará aplicando o teste, caso ocorra qualquer eventualidade, o paciente será ouvido e orientado a interromper o procedimento.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos** para os voluntários: e como benefício oportuniza a identificação das condições motoras funcionais do paciente. Sendo possível propor um programa de reabilitação mais eficiente.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa (fotos, filmagens e depoimentos) ficarão armazenados computador pessoal Asus Core I5 sob a responsabilidade da pesquisadora Aline da Silva Oliveira Neves, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS – 1º Andar, sala 4 – Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Assinatura da pesquisadora

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo A realidade virtual como recurso inovador da reabilitação de crianças e adolescentes pertencentes ao espectro autista, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de seu acompanhamento para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Impressão
Digital
(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____	Nome: _____
Assinatura: _____	Assinatura: _____

APÊNDICE C — ENTREVISTA COM OS PAIS

A presente entrevista é confidencial e anônima. Tem como objetivo a recolha de dados no âmbito da realização da Tese de Doutorado de Aline da Silva Oliveira Neves, intitulada de: “ANÁLISE DO USO DE EXERGAMES COMO RECURSO INOVADOR NA REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS PERTENCENTES AO ESPECTRO AUTISTA” na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). As questões que se seguem destinam-se ao tratamento, as informações referentes a estas questões serão tratadas na globalidade.

Agradecemos a sua colaboração!

1. Dados biográficos. Marcar apenas uma opção.
☐ Pai
☐ Mãe
2. Em qual momento percebeu que algo parecia diferente no desenvolvimento do seu (a) filho (a)?
3. Como seu (a) filho (a) reage à mudança de rotina e ambiente?
4. Como foi o primeiro contato do seu (a) filho (a) com a escola?
5. Quais atividades escolares e do dia a dia são as preferidas do seu (a) filho (a)?
6. Qual a qualidade das relações familiares e de amizade?

APÊNDICE D — MODELO DE AVALIAÇÃO PSICOMOTORA DE ROSA NETO

RELATÓRIO FISIOTERAPÊUTICO

Nome fictício: João

Data nascimento: 14/04/2012 - 10 anos

Mãe relata que procurou neurologista nos primeiros meses de vida da criança, pois o mesmo apresentava dificuldade para dormir, fez acompanhamento com médico e posteriormente foi encaminhado para fonoaudióloga e psicóloga, porém recentemente as queixas de dificuldade de atenção, interação social, ansiedade, problemas na dicção foram se intensificando e o mesmo encontra-se em processo de avaliação multiprofissional, com hipótese diagnóstica de Transtorno do Espectro autista, sendo assim foi encaminhado para avaliação psicomotora para verificar possíveis desvios.

Avaliação Psicomotora-

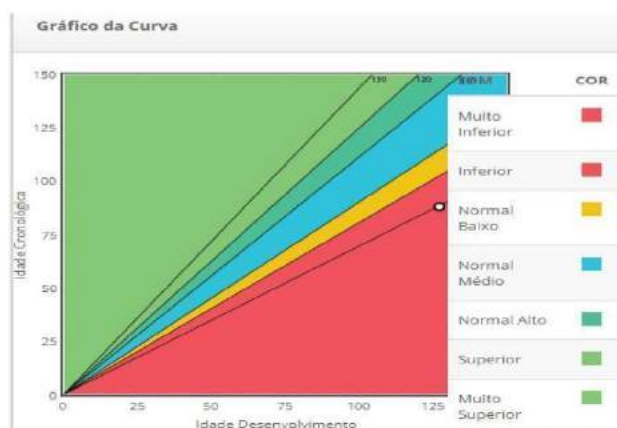
Para realizar a avaliação, utilizou-se como instrumento a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) de Rosa Neto, as áreas de atuação dessa bateria de exame são: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e lateralidade. Em crianças com idade de 2 a 11 anos. Depois da aplicação de cada prova específica, é realizado o somatório dos pontos para calcular a idade motora para cada elemento específico, padronizado em: IM1 (idade motora para motricidade fina); IM2 (idade motora para motricidade global); IM3 (idade motora para equilíbrio); IM4 (idade motora para esquema corporal); IM5 (idade motora para organização espacial); IM6 (idade motora para organização temporal). Tal cálculo serve para obter o perfil psicomotor da criança. Ao término de todas as provas motoras, é realizado o cálculo do quociente motor específico (QMn) e do geral (QMG) que, por sua vez, é obtido por intermédio da divisão entre a idade motora geral (IMG) e a idade cronológica (IC) em meses, multiplicado pela constante 100. Por meio desse resultado, a criança será classificada de acordo com a tabela pré-determinada por Rosa Neto em 7

níveis (muito superior, superior, normal alto, normal médio, normal baixo, inferior e muito inferior), baseando-se no resultado do QMG.

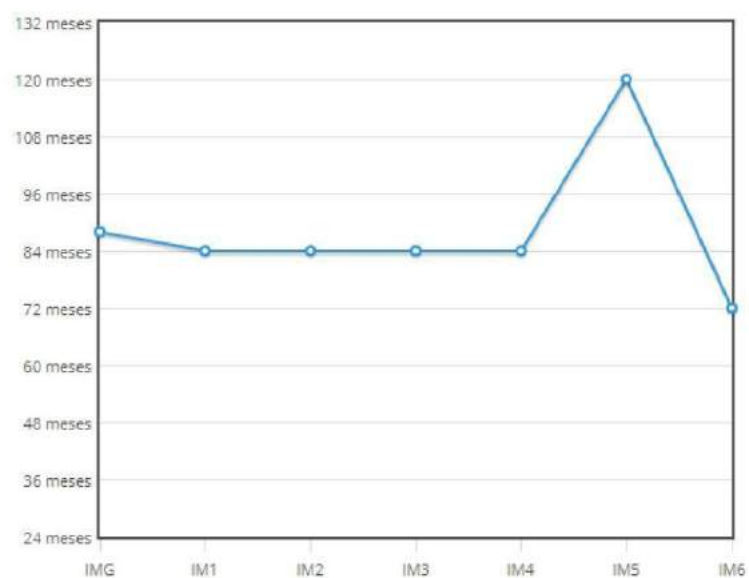
Classificação dos resultados da Escada de Desenvolvimento de Rosa Neto

PONTUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	FATOR DE RISCO
130 ou mais	MUITO SUPERIOR	NENHUM
120-129	SUPERIOR	NENHUM
110-119	NORMAL ALTO	NENHUM
90-109	NORMAL MÉDIO	NENHUM
80-89	NORMAL BAIXO	RISCO LEVE
70-79	INFERIOR	RISCO MODERADO
69 ou menos	MUITO INFERIOR	RISCO GRAVE

*Os fatores de risco significam o impacto que o resultado dos testes terá no desenvolvimento da criança. Na educação infantil, os fatores de risco terão um impacto maior nos escolares em relação ao ensino fundamental (Rosa Neto, 2014)



Verificou-se, baseando-se no QMG da Criança, com pontuação de 70 uma classificação: **INFERIOR**

Perfil Psicomotor inicial – 120 meses

Legenda – IM 1 (Motricidade fina), IM 2 (Motricidade Global); IM 3 (Equilíbrio); IM 4 (Esquema Corporal) ; IM 5 (Organização espacial) ; IM 6 (Organização Temporal); IMG (Idade Motora Geral)

Idade Cronológica	IC	127 Meses
Idade Motora Geral	IMG	88 Meses
Motricidade Fina	IM1	84 Meses
Motricidade Global	IM2	84 Meses
Equilíbrio	IM3	84 Meses
Esquema Corporal	IM4	84 Meses
Organização Espacial	IM5	120 Meses
Organização Temporal	IM6	72 Meses
Idade Positiva/Negativa	IP/IN	-39 Meses

Impressões Terapêuticas-

Na avaliação Inicial criança apresentou os menores escores:

Motricidade Fina (IM1): Coordenação óculo-manual

Motricidade Global (IM2): Movimentos dinâmicos corporais, coordenação motora, ritmo, agilidade, fluidez, tônus, equilíbrio dinâmico e dissociação dos segmentos corporais.

Equilíbrio (IM3): Habilidade de manter o centro de massa corporal dentro da base de sustentação (Estático) Manutenção do CM durante o desempenho de uma habilidade motora (Dinâmico) depende do sistema somatossensorial, visual e vestibular.

Esquema corporal (IM4): Os elementos básicos do esquema corporal são: respiração, propriocepção, imagem corporal, postura, somatognosia.

Organização temporal (IM6): Percepção de tempo, ritmo, memória, concentração, orientação de tempo: presente, passado e futuro.

ANEXO A — TESTES MOTORES UTILIZADOS NA PESQUISA

MOTRICIDADE FINA

8 ANOS - PONTA DO POLEGAR

Com a ponta do polegar, tocar com a máxima velocidade possível os dedos da mão, um após o outro, sem repetir a sequência. Inicia-se do dedo menor para o polegar, retornando para o menor, Figura 15.

5 4 3 2 1 ⇄ 2 3 4 5

Figura — Exemplo de teste com a ponta do polegar



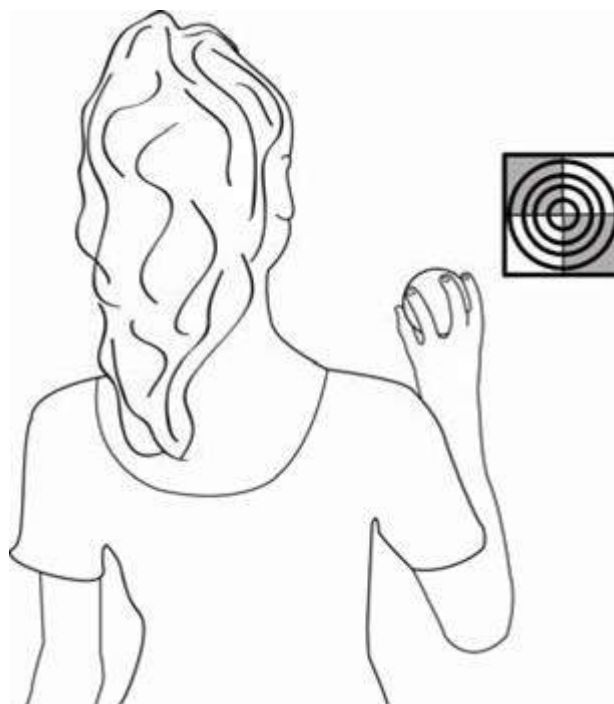
Fonte: Rosa Neto (2015).

O mesmo exercício com a outra mão. Erros: Tocar várias vezes o mesmo dedo; tocar dois dedos ao mesmo tempo; esquecer de um dedo; tempo ultrapassado. Duração: cinco segundos. Tentativas: duas para cada mão.

9 ANOS LANÇAMENTO COM UMA BOLA

Arremessar uma bola (seis cm de diâmetro), num alvo de 25 X 25, situado na altura do peito, 1,50m de distância (lançamento a partir do braço flexionado, mão próxima do ombro, pés juntos). Erros: deslocamento exagerado do braço; cotovelo não ficou fixo ao corpo durante o arremesso; acertar menos de duas vezes sobre três com a mão dominante e uma sobre três com a mão não dominante. Tentativas: três para cada mão, Figura 16.

Figura – Exemplo de teste de lançamento com bola

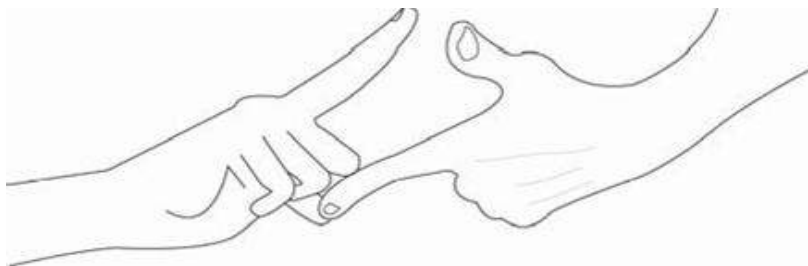


Fonte: Rosa Neto (2015).

10 ANOS - CÍRCULO COM O POLEGAR

A ponta do polegar esquerdo sobre a ponta do índice direito e vice-versa. O índice direito deixa a ponta do polegar esquerdo e desenhando uma circunferência ao redor do índice esquerdo e vai buscar a ponta do polegar esquerdo, entretanto permanece o contato do índice esquerdo com o polegar direito. A continuação do índice esquerdo que se faz à manobra, e assim sucessivamente, com a maior velocidade possível. Em torno de 10 segundos a criança fecha os olhos e continua assim por espaço de outros 10 segundos. **Erros:** movimento mal executado; menos de 10 círculos, não execução com os olhos fechados, Figura 17. Tentativas: três.

Figura — Exemplo de teste de círculo com polegar

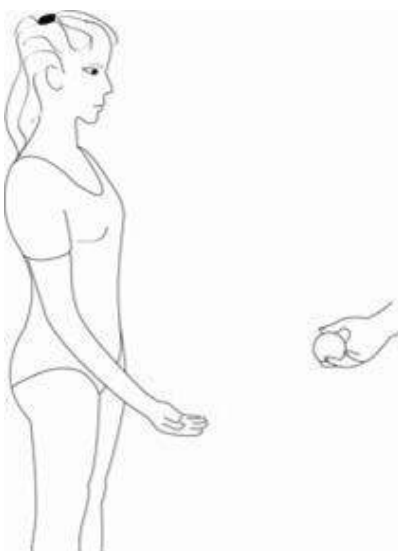


Fonte: Rosa Neto (2015).

11 ANOS - AGARRAR UMA BOLA

Agarrar com uma mão uma bola (6cm de diâmetro), lançada desde 3 metros de distância. A criança deve manter o braço relaxado ao longo do corpo até que se diga "agarre". Após 30 segundos de repouso, o mesmo exercício com a outra mão. Erros: agarrar menos de três vezes sobre cinco, com a mão dominante; menos de duas vezes sobre cinco com a mão não dominante. Tentativas: cinco para cada mão, Figura 18.

Figura 29 - Exemplo de teste de agarrar bola.



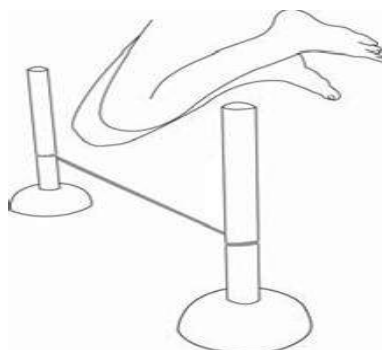
Fonte: Rosa Neto (2015).

MOTRICIDADE GLOBAL

8 ANOS - SALTAR UMA ALTURA DE 40CM

Com os pés juntos: saltar sem impulso uma altura de 40cm, Figura 19. Material: dois suportes com uma fita elástica fixada nas extremidades dos mesmos, altura: 40cm. Erros: tocar no elástico; cair (apesar de não ter tocado no elástico); tocar no chão com as mãos. Tentativas: três no total, sendo que duas deverão ser positivas.

Figura — Exemplo de teste saltar uma altura de 40cm



Fonte: Rosa Neto (2015).

9 ANOS - SALTAR SOBRE O AR

Salto no ar, flexionar os joelhos para tocar os calcanhares com as mãos, figura 20 . Erros: não tocar nos calcanhares. Tentativas: três.

Figura — Exemplo de teste saltar sobre o ar

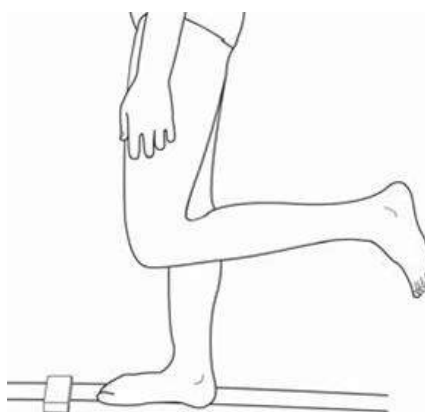


Fonte: Rosa Neto (2015).

10 ANOS – PÉ MANCO COM UMA CAIXA DE FÓSFOROS

Joelho flexionado em ângulo reto, braços relaxados ao longo do corpo. A 25cm do pé que repousa no solo se coloca uma caixa de fósforos. A criança deve levá-la impulsionando-a com o pé até o ponto situado a 5 metros, Figura 21. Erros: tocar no chão (ainda que uma só vez) com o outro pé; movimentos exagerados com os braços, a caixa ultrapassar em mais de 50 cm do ponto fixado; falhar no deslocamento da caixa. Tentativas: três.

Figura — Exemplo de teste pé manco com uma caixa de fósforos



Fonte: Rosa Neto (2015).

11 ANOS - SALTAR SOBRE UMA CADEIRA

Saltar sobre uma cadeira de 45cm a 50cm com uma distância de 50cm da mesma. O encosto será sustentado pelo examinador, Figura 22. Erros: perder o equilíbrio e cair, agarrar-se no encosto da cadeira. Tentativas: três.

Figura — Exemplo de teste de saltar sobre uma cadeira



Fonte: Rosa Neto (2015).

EQUILÍBRIO

8 ANOS - EQUILÍBRIO DE CÓCORAS

De cócoras, braços estendidos lateralmente, olhos fechados, calcanhares e pés juntos, Figura 23. Erros: cair; sentar-se sobre os calcanhares; tocar no chão com as mãos; deslizar-se; baixar os braços três vezes. Duração: 10 segundos. Tentativas: três.

Figura – Exemplo de teste de equilíbrio de cócoras



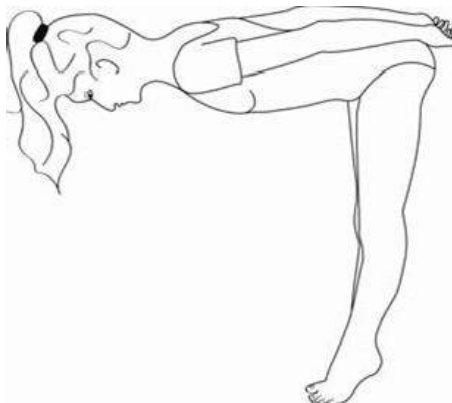
Fonte: Rosa Neto (2015).

9 ANOS - EQUILÍBRIO COM O TRONCO FLEXIONADO

Com os olhos abertos, mãos nas costas elevarem-se sobre as pontas dos pés e flexionar o tronco em ângulo reto (pernas retas), figura 24. Erros: flexionar as pernas mais de duas vezes; mover-se do lugar; tocar o chão com os calcanhares. Duração: 10 segundos. Tentativas:

duas.

Figura — Teste de equilíbrio com o tronco flexionado

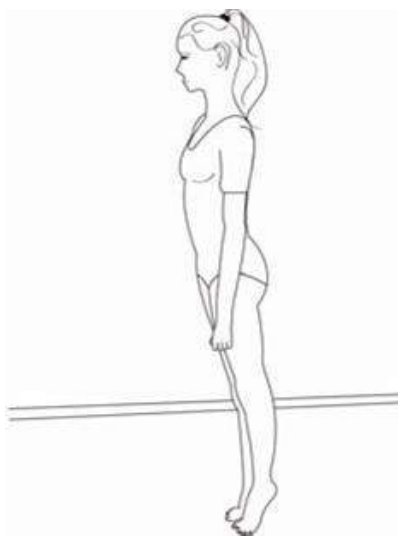


Fonte: Rosa Neto (2015).

10 ANOS - EQUILÍBRIO NA PONTA DOS PÉS - OLHOS FECHADOS

Manter-se sobre a ponta dos pés, olhos fechados, braços ao longo do corpo, pés e pernas juntas, Figura 25. Erros: mover-se do lugar; tocar o chão com os calcanhares; balançar o corpo (permite-se ligeira oscilação). Duração: 15 segundos. Tentativas: três.

Figura — Teste de equilíbrio na ponta dos pés - olhos fechados



Fonte: Rosa Neto (2015).

11 ANOS – PÉ MANCO ESTÁTICO - OLHOS FECHADOS

Com os olhos fechados, manter-se sobre a perna direita, o joelho esquerdo flexionado em ângulo reto, coxa esquerda paralela à direita e em ligeira abdução, braços ao longo do corpo, Figura 26. Após 30 segundos de descanso, repetir o mesmo exercício com a outra perna. Erros: baixar mais de três vezes a perna; tocar o chão com a perna levantada; mover-se do lugar; saltar. Duração: 10 segundos. Tentativas: duas para cada perna.

Figura — Exemplo de teste pé manco estático - olhos fechados



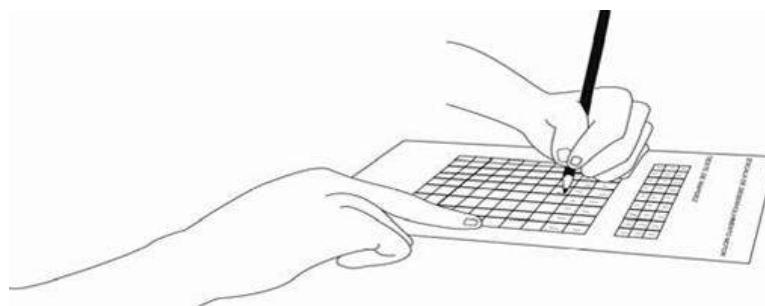
Fonte: Rosa Neto (2015).

ESQUEMA CORPORAL

PROVA DE RAPIDEZ (6 a 11 ANOS)

Material: folha de papel quadriculado com 25 X 18 quadrados (quadro de 1cm de lado), lápis preto nº 2 e cronômetro, Figura 27. A folha quadriculada se apresenta em sentido longitudinal. "Pegue o lápis. Vê estes quadrados? Vai fazer um risco em cada um, o mais rápido que puder. Faça os riscos como desejar, porém apenas um risco em cada quadrado. Preste muita atenção e não salte nenhum quadrado, porque não poderá voltar atrás". A criança toma o lápis com a mão que preferir (mão dominante).

Figura — Exemplo de prova de rapidez



Fonte: Rosa Neto (2015).

Iniciar o mais rápido que puder até completar o tempo da prova. Estimular várias vezes: "Mais rápido". Tempo: 1 minuto.

Critérios da prova:

1. Caso os traços forem lentos e precisos ou em forma de desenhos geométricos, repetir uma vez mais a prova, mostrando claramente os critérios;
2. Observar durante a prova se o examinando apresenta dificuldades na coordenação motora, instabilidade, ansiedade, e sincinesias.

PONTUAÇÃO

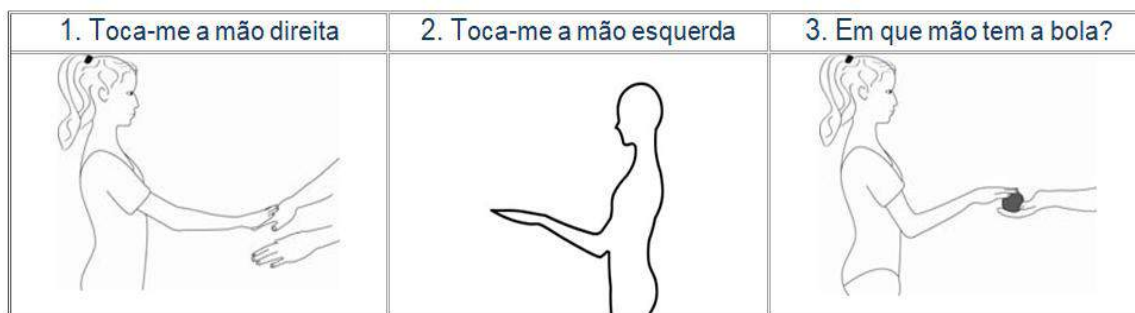
<i>IDADE</i>	<i>NÚMERO DE TRAÇOS</i>
6 anos	57 – 73
7 anos	74 – 90
8 anos	91 – 99
9 anos	100 – 106
10 anos	107 – 114
11 anos	115 ou mais

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

8 ANOS - DIREITA / ESQUERDA - RECONHECIMENTO SOBRE OUTRO

O examinador se colocará de frente ao examinando e perguntará: “agora você irá identificar minha mão direita...”. Figura abaixo.

Figura — Reconhecimento sobre o outro | Direita / esquerda



Fonte: Rosa Neto (2015).

9 ANOS - REPRODUÇÃO DE MOVIMENTOS – REPRESENTAÇÃO HUMANA

Frente a frente, o examinador irá executar alguns movimentos e o examinando irá prestar muita atenção nos movimentos das mãos, Figura 29. "Eu vou fazer certos movimentos que consistem em levar uma mão (direita ou esquerda) até um olho ou uma orelha (direita ou esquerda), desta maneira" (demonstração rápida). "Você se fixará no que estou fazendo e irá fazer o mesmo, não poderá realizar movimentos de espelho". Se a criança entendeu o teste, através dos primeiros movimentos, pode prosseguir, caso contrário, oferece uma segunda explicação. Êxitos: Seis acertos - 6/8.

Figura — Reprodução de movimentos



Fonte: Rosa Neto (2015).

10 ANOS - REPRODUÇÃO DE MOVIMENTOS – FIGURA HUMANA

Frente a frente, o examinador irá mostrar algumas figuras esquematizadas e o examinando irá prestar muita atenção nos desenhos e irá reproduzi-los, figura 29. Os mesmos movimentos executados anteriormente (prova de 9 anos). "Você fará os mesmos gestos e com a mesma mão do boneco esquematizado". Êxitos: Seis acertos - 6/8.

Figura — BONECO - figura esquematizada desenhada em cartão de 18 X 10cm



Fonte: Rosa Neto (2015).

11 ANOS - RECONHECIMENTO DA POSIÇÃO RELATIVA DE TRÊS OBJETOS

Sentados, frente a frente, o examinador fará algumas perguntas para o examinando que permanecerá com os braços cruzados.

MATERIAL: três cubos ligeiramente separados (15cm) colocados da esquerda para a direita sobre a mesa, como segue: AZUL, AMARELO, VERMELHO. “Você vê os três objetos (cubos) que estão aqui na sua frente. Você irá responder rapidamente às perguntas que irei fazer”. O examinando terá como orientação espacial (ponto de referência) o examinador.

- O cubo azul está à direita ou à esquerda do vermelho?
- O cubo azul está à direita ou à esquerda do amarelo?
- O cubo amarelo está à direita ou à esquerda do azul?
- O cubo amarelo está à direita ou à esquerda do vermelho?
- O cubo vermelho está à direita ou à esquerda do amarelo?
- O cubo vermelho está à direita ou à esquerda do azul?

Êxitos: Cinco acertos - 5/6

PONTUAÇÃO - ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

1. Anotar positivo (+), nas provas com bons resultados.
2. Anotar negativo (-), nas provas mal sucedidas.

AVALIAÇÃO – ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

1. Progredir, quando os resultados forem positivos, de acordo com o teste.
2. Parar, quando os resultados forem negativos, de acordo com o teste.

ORGANIZAÇÃO TEMPORAL

6 a 11 ANOS – ESTRUTURAS TEMPORAIS / RITMO

ETAPA 1 - ESTRUTURA ESPAÇO-TEMPORAL (REPRODUÇÃO DE SOM)

Nesta etapa a criança irá reproduzir por meio de golpes 20 estruturas temporais, de acordo com a Figura 31. **Material:** carteira escolar, cartões com as estruturas temporais e dois lápis.

Figura — Teste de reprodução de som

ENSAIO 1	00	ENSAIO 2	0 0
CARTÃO N°.1	000	CARTÃO N°.11	0 0000
CARTÃO N°.2	00 00	CARTÃO N°.12	00000
CARTÃO N°.3	0 00	CARTÃO N°.13	00 0 00
CARTÃO N°.4	0 0 0	CARTÃO N°.14	0000 00
CARTÃO N°.5	0000	CARTÃO N°.15	0 0 0 00
CARTÃO N°.6	0 000	CARTÃO N°.16	00 000 0
CARTÃO N°.7	00 0 0	CARTÃO N°.17	0 0000 00
CARTÃO N°.8	00 00 00	CARTÃO N°.18	00 0 0 00
CARTÃO N°.9	00 000	CARTÃO N°.19	000 0 00 0
CARTÃO N°.10	0 0 0 0	CARTÃO N°.20	0 0 000 00



Fonte: Rosa Neto (2015).

Examinador e criança sentados frente a frente, com um lápis na mão cada um na posição vertical. "Você irá escutar diferentes sons, e com o lápis irá repeti-los. Escute com atenção".

1. Tempo curto: em torno de 1/4 de segundo (**00**), dado com o lápis sobre a mesa.
2. Tempo longo: em torno de 1 segundo (**0 0 0**), dado com o lápis sobre a mesa.

Ensaio: O examinador dará golpes (batidas sonoras com o lápis na mesa) da primeira estrutura e a criança repetirá o som. Se a criança falha na estrutura realiza-se uma nova demonstração. O examinador golpeia outra estrutura e a criança continuará repetindo. Após o ensaio correto poderá iniciar os testes.

Teste: Os movimentos (golpes com um lápis) não poderão ser vistos pela criança. Parar definitivamente quando a criança cometer três erros consecutivos. Estes períodos de tempo são difíceis de apreciar; já que importa realmente é que a sucessão seja correta.

Tentativas: Parar quando a criança falhar três estruturas sucessivas.

Erros: O examinador repetir mais de uma vez as estruturas temporais; a criança não diferenciar tempo curto de tempo longo; passar para a etapa 2 sem alcançar a pontuação mínima na etapa 1.

ETAPA 2 - SIMBOLIZAÇÃO (DESENHO) DE ESTRUTURAS ESPACIAIS

Nesta etapa a criança irá desenhar as estruturas espaciais, num total de 10, de acordo com o quadro 11, abaixo. **Material:** carteira escolar, cartões com as estruturas temporais, folha em branco e lápis.

Quadro — Teste de estruturas espaciais

ENSAIO 1	00	ENSAIO 2	0 0
CARTÃO N°.1	0 00	CARTÃO N°.6	0 0 0
CARTÃO N°.2	00 00	CARTÃO N°.7	00 0 00
CARTÃO N°.3	000 0	CARTÃO N°.8	0 00 0
CARTÃO N°.4	0 000	CARTÃO N°.9	0 0 00
CARTÃO N°.5	000 00	CARTÃO N°.10	00 00 0

Fonte: Rosa Neto (2015).

As estruturas podem ser representadas com círculos (diâmetro de três cm.) colados em um cartão. “Agora você irá desenhar umas esferas, aqui você tem um papel e um lápis, de acordo com as figuras que irei mostrar”

Ensaio: O examinador irá apresentar a primeira estrutura (movimento rápido com o cartão - 1 a 2 segundos) e a criança desenhará no papel a representação mental. Se a criança falha no desenho realiza-se uma nova demonstração. O examinador mostrará o próximo cartão e a criança continuará desenhando. Após o ensaio correto poderá iniciar os testes.

Teste: Apresenta-se então a primeira estrutura do teste, dando-lhe uma explicação se for necessário. “Muito bem, vejo que já entendeu o exercício e agora você irá prestar bem a atenção nas figuras que irei mostrar e as desenhará o mais rápido possível neste papel”. A criança quase sempre e espontaneamente desenha já um círculo.

Tentativas: Parar quando a criança falhar duas estruturas sucessivas.

Erros: não parar a prova quando a criança falhar duas estruturas sucessivas; o examinador ficar muito tempo com o cartão na mão (mais de 2 segundos) para mostrar as estruturas para a criança.

ETAPA 3 - SIMBOLIZAÇÃO DE ESTRUTURAS TEMPORAIS

Nesta etapa a criança irá reproduzir por meio de golpes as estruturas representadas nos cartões, num total de 5, de acordo com o quadro 12 abaixo.

Material: carteira escolar, cartões com as estruturas temporais e lápis.

Quadro — Teste de estruturas espaciais

ENSAIO 1	00	ENSAIO 2	0 0
CARTÃO N°.1	000		
CARTÃO N°.2	00 00		
CARTÃO N°.3	00 0		
CARTÃO N°.4	0 0 0		
CARTÃO N°.5	00 00 00		

Fonte: Rosa Neto (2015).

Teste: As estruturas simbolizadas serão representadas exatamente da mesma maneira

que as estruturas espaciais (círculos colados sobre o cartão). “Vamos fazer algo melhor. Apresenta outra vez os círculos no cartão e em vez da criança desenhá-los, ela dará pequenos golpes com o lápis”.

Tentativas: Parar quando a criança falhar duas estruturas sucessivas.

Erros: Não parar quando a criança falhar duas estruturas sucessivas; o examinador repetir mais de uma vez os cartões; a criança não diferenciar tempo curto de tempo longo.

ETAPA 4 – TRANSCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS TEMPORAIS (DITADO)

Na última etapa a criança irá transcrever as estruturas temporais no papel, num total de cinco, de acordo com o Quadro 12, abaixo. Material: carteira escolar, cartões com as estruturas temporais, papel e lápis.

Quadro — teste de estruturas espaciais

ENSAIO 1	00	ENSAIO 2	0 0
CARTÃO N°.1	0 00		
CARTÃO N°.2	000 0		
CARTÃO N°.3	00 000		
CARTÃO N°.4	0 0 00		
CARTÃO N°.5	00 0 0		

Fonte: Rosa Neto (2015).

“Para finalizar as provas, serei eu quem dará os golpes com o lápis e você irá desenhá-los. Parar após dois erros sucessivos”.

Ensaio: O examinador dará golpes (batidas sonoras com o lápis na mesa) da primeira estrutura e a criança desenhá-la no papel. Se a criança falha na estrutura realiza-se uma nova demonstração. O examinador golpeia outra estrutura e a criança continuará desenhando. Após o ensaio correto poderá iniciar os testes.

Teste: As estruturas simbolizadas serão representadas por meio de golpes e a criança irá reproduzi-las no papel (transcrição).

Tentativas: Parar quando a criança falhar duas estruturas sucessivas.

Erros: Não parar quando a criança falhar duas estruturas sucessivas; o examinador

repetir mais de uma vez os golpes; a criança não diferenciar tempo curto de tempo longo.

RESULTADOS

Entendemos por êxitos as reproduções e transcrições claramente estruturadas. Concedemos um ponto por um golpe ou desenho bem resolvido e totalizamos os pontos obtidos nos diversos aspectos da prova. Em todos os casos convém anotar:

- Mão Utilizada
- Sentido Das Circunferências
- Compreensão Do Simbolismo (Com Ou Sem Explicação)
- Conduta Da Criança Durante Os Testes (Atenção, Concentração, Ansiedade, Hiperatividade, Etc.).

PONTUAÇÃO

Figura — Relação número de pontos esperado por faixa etária

IDADE	PONTOS
6 anos	6 – 13 acertos
7 anos	14 – 18 acertos
8 anos	19 – 23 acertos
9 anos	24 – 26 acertos
10 anos	27 – 31 acertos
11 anos	32 – 40 acertos

Fonte: Rosa Neto (2015).