

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCET
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN

ISRAEL LUCAS SOUSA SILVA

**JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

São Luís

2018

ISRAEL LUCAS SOUSA SILVA

**JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

Monografia apresentada ao Curso de Design da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito
para obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientador:
Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães

São Luís

2018

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

Sousa Silva, Israel Lucas.

Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista / Israel Lucas Sousa Silva. - 2018.

84 f.

Coorientador(a): Israel Lucas Silva.

Orientador(a): Márcio James Soares Guimarães.

Monografia (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Autismo. 2. Educação. 3. Inclusão. 4. Jogos digitais. 5. Tecnologia assistiva. I. Silva, Israel Lucas. II. Soares Guimarães, Márcio James. III. Título.

ISRAEL LUCAS SOUSA SILVA

**JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

Monografia apresentada ao Curso de Design da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito
para obtenção do grau de Bacharel em Design.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof.ª Me. Andréa Katiane Ferreira Costa
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Me. Alexsandro Pereira Soares
Universidade Federal do Maranhão

Dedico este trabalho a minha família, que me deu o apoio necessário para que pudesse concluir meus estudos na graduação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Sérgio e Eciélia, por sempre me incentivarem a investir nos estudos. À minha irmã, Thalita, por ter me esclarecido inúmeras questões no campo da psicologia.

Aos meus amigos de infância do colégio Rivanda Berenice, que sempre estiveram presentes em minha vida, dividindo cada momento e cada conquista há mais de 10 anos.

A meu orientador, Márcio Guimarães, por seu apoio, ensinamentos e paciência ao longo desse período de trabalho, sem os quais não teria conseguido alcançar meu objetivo.

A turma de Design de 2012.2, que foi fundamental no início dessa jornada, tornando o ambiente acadêmico mais agradável.

Aos meus amigos e futuros designers que também estão se formando, que “sofreram” comigo e compartilharam dicas durante a elaboração de nossos trabalhos.

A todos os professores do Curso de Design, por terem sido extremamente profissionais e competentes em suas funções, colaborando para que o cenário de Design no Maranhão se torne cada vez mais forte.

A minhas amigas Mariana Sales, Kayanne Moura e Ayala Matioli por disporem de seu tempo para ajudarem na realização desse projeto.

A psicóloga Larissa Lacerda, que auxiliou na construção do projeto e possibilitou a realização de testes, auxiliando na execução dos mesmos.

E a todos os outros que, apesar de não listados, sabem que contribuíram de alguma forma na minha jornada até aqui.

“[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

RESUMO

Estudo sobre a possibilidade do uso de jogos digitais como recursos complementares no tratamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Aborda a questão do autismo, apresentando a história do transtorno, suas características, evolução do diagnóstico, possíveis intervenções, prevalência no território brasileiro e sua relação com a educação. Apresenta o conceito de tecnologia assistiva, traçando um paralelo entre o autismo infantil e a tecnologia assistiva digital. Trata dos jogos digitais, introduzindo sua definição e explorando o lúdico no contexto educacional. Apresenta uma metodologia de design de jogos e de intervenção terapêutica no autismo, detalhando seus princípios fundamentais. Relata a construção de um aplicativo voltado a smartphones e *tablets*, baseado nas metodologias apresentadas. Discute os resultados dos testes e os contrapõem às diretrizes apontadas pela metodologia de intervenção terapêutica, a fim de validar o uso do jogo digital como recurso capaz de promover a inclusão de crianças autistas e propiciar material para profissionais que lidam com este público-alvo.

Palavras-chave: Autismo; Jogos digitais; Educação; Tecnologia assistiva; Inclusão.

ABSTRACT

Study into the possibility of using digital games as complementary resources to the treatment of children with Autism Spectrum Disorder. Addresses the issue of autism, presenting the history of the disorder, its features, evolution of the diagnosis, possible interventions, prevalence in the Brazilian territory and the connection to the education. Presents the concept of assistive technology, drawing parallels between the autism in children and the digital assistive technology. Addresses the digital game, introducing its definition and exploring the play on an educational context. Presents a methodology of game design and therapeutic intervention on autism, detailing its fundamental principles. Report the construction of an app for smartphones and tablets, based on the presented methodologies. Discuss the results of the tests and cross them with the established guidelines indicated by the therapeutic intervention methodology, in order to validate the use of the digital game as a resource able to promote inclusion of children with autism and provide material to the professionals that deal with this target audience.

Keywords: Autism; Digital games; Education; Assistive technology; Inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividades do nível I.....	38
Figura 2 - Atividades do nível II	39
Figura 3 - Atividades do nível III.....	39
Figura 4 - Atividades do nível IV.....	40
Figura 5 - Três etapas do processo de design.....	42
Figura 6 - Tarefas do programa TEACCH catalogadas e selecionadas	46
Figura 7 - Conteúdos da Base Nacional Comum Curricular separados por níveis de trabalho.....	47
Figura 8 - Definição de dificuldade das tarefas.....	47
Figura 9 - Sistema de trabalho do jogo.....	48
Figura 10 - Atividade 1 do nível I	49
Figura 11 - Atividade 2 do nível I	49
Figura 12 - Atividade 3 do nível I	50
Figura 13 - Atividade 4 do nível I	50
Figura 14 - Atividade 5 do nível I	51
Figura 15 - Atividade 1 do nível II.....	51
Figura 16 - Atividade 2 do nível II.....	52
Figura 17 - Atividade 3 do nível II.....	52
Figura 18 - Atividade 4 do nível II.....	53
Figura 19 - Atividade 5 do nível II.....	53
Figura 20 - Atividade 1 do nível III	54
Figura 21 - Atividade 2 do nível III	54
Figura 22 - Atividade 3 do nível III	55
Figura 23 - Atividade 4 do nível III	55
Figura 24 - Atividade 5 do nível III	56
Figura 25 - Atividade 1 do nível IV	56
Figura 26 - Atividade 2 do nível IV	57
Figura 27 - Atividade 3 do nível IV	57
Figura 28 - Atividade 4 do nível IV	58
Figura 29 - Atividade 5 do nível IV	58
Figura 30 - Fluxograma da estrutura do jogo	59
Figura 31 - Menu principal.....	60

Figura 32 - Menu de seleção de fases.....	60
Figura 33 - Janela de informação sobre estímulos por nível	61
Figura 34 - Janela de ajustes.....	61
Figura 35 - Janela de acerto.....	62
Figura 36 - Menu de opções	62
Figura 37 - Menu de informações sobre o jogo.....	63
Gráfico 1 - Média de erros cometidos por nível – A.J.....	66
Gráfico 2 - Média de erros cometidos por nível – T.....	67
Gráfico 3 - Média de erros cometidos por nível – L.....	67
Gráfico 4 - Média de erros cometidos por nível – J.	68
Gráfico 5 - Média de erros cometidos por nível – A.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de trabalho estimados por protocolo do terapeuta e pesquisador.....	69
Tabela 2 - Média de tempo para realização das atividades	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral	14
1.2 Objetivos Específicos	14
2 A QUESTÃO DO AUTISMO.....	15
2.1 Breve história do Autismo	15
2.2 Definição	16
2.3 Características presentes no desenvolvimento infantil	17
2.3.1 Déficit na comunicação e interação social	17
2.3.2 Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades	18
2.4 Intervenções no autismo infantil	19
2.5 Autismo no Brasil	20
2.6 Autismo e Educação	21
3 TECNOLOGIA ASSISTIVA	23
3.1 Conceito e papel da tecnologia assistiva	23
3.2 Relação das crianças autistas com tecnologia assistiva digital	27
4 JOGOS DIGITAIS	29
4.1 Definição	29
4.2 Jogos como ferramentas de aprendizagem	30
4.2.1 Ludicidade e educação sob a ótica de Vygotsky	30
4.2.2 O jogo como recurso educativo	31
5 O JOGO.....	33
5.1 Metodologia de intervenção educacional.....	33
5.1.1 O programa TEACCH.....	33
5.1.1.1 Níveis de trabalho.....	37
5.1.2 O Ensino Estruturado na lógica do jogo.....	40
5.2 Metodologia do design de jogos.....	41
5.2.1 Aplicação da metodologia	42
5.3 Desenvolvimento do projeto	45
5.3.1 Ferramentas utilizadas	45
5.3.2 Processo de construção do jogo.....	45
5.3.3 Procedimentos para testes.....	63
6 RESULTADOS	66

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA PROFESSORES E TERAPEUTAS	78
APÊNDICE B – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA PESQUISADOR.....	79
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	80
APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO	81

1 INTRODUÇÃO

A inclusão social consiste na prática de inserção de grupos minoritários no contexto sociopolítico de uma sociedade, garantindo acesso igualitário às oportunidades em áreas como transporte, lazer, cultura e educação. No Brasil, as medidas inclusivas ainda se encontram em desenvolvimento e com um longo caminho a percorrer. No campo do Design, Bispo e Simões (2006) definem a abordagem do design inclusivo como responsável por minimizar as diferenças dentre crianças, adultos mais velhos, pessoas com deficiência, pessoas doentes ou feridas ou pessoas colocadas em desvantagem pelas circunstâncias através da concepção de produtos, serviços ou ambientes adequados.

Assim, sabe-se que o designer se encontra interligado com a responsabilidade social quando atua em prol da inclusão, sendo capaz de gerar uma solução que auxilie a inserção social de um grupo minoritário. Segundo Norman (2006), deve-se projetar buscando a flexibilidade, a fim de possibilitar o acesso às pessoas com deficiência, pois não existe uma média ou padrão que represente a maioria da população e, deste modo, as soluções fixas tornam-se excludentes. Nesse contexto de exclusão, busca-se através da inovação e do uso de recursos e serviços, promover a inclusão para que haja melhora na qualidade de vida dessa parcela da população.

Sobretudo, para maior entendimento deste trabalho, é importante frisar a relevância do papel de recursos digitais como tecnologia assistiva para a educação infantil. Segundo Carvalho (1994), o computador está presente em praticamente todos os ambientes, sendo constantemente utilizado de inúmeras maneiras em atividades do dia-a-dia. Destarte, Prensky (2001) afirma que os atuais estudantes — desde o maternal até a faculdade — podem ser chamados de nativos digitais. Conforme o autor:

(...) estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes. Eles preferem jogos a trabalhar (*sic*) “sério” (PRENSKY, 2001, p.1).

Nota-se, então, que os recursos digitais se encontram intimamente relacionados com o desenvolvimento humano, especialmente no contexto educacional. Para tanto, pautando-se na lógica da inclusão social, é importante que estes recursos sejam acessíveis a todos os indivíduos. Deste modo, o presente trabalho visa aliar a educação com o design inclusivo, voltando-se para a produção de um jogo assistivo que visa dar suporte ao desenvolvimento de crianças com o

Transtorno do Espectro Autista (TEA), sob a ótica do design universal e da interação humano-computador.

De acordo com Gillberg (1990), o autismo é uma síndrome comportamental, com déficits neurológicos, etiologia nem sempre definida (múltiplas) e curso de um distúrbio de desenvolvimento, que se caracteriza por um déficit na interação social, visualizado pela inabilidade do indivíduo relacionar-se com o outro, usualmente combinado com déficits de linguagem e alterações de comportamento. Kanner (1943) descreveu o Transtorno do Espectro Autista como uma síndrome caracterizada por sua precocidade, sintomatologia, evolução e pelas perturbações das relações afetivas com o meio, apresentando como sintomas o déficit de coerência central, fixação visual, ausência da adoção de estratégias lógicas, entre outros.

Ao desenvolver um projeto segundo o conceito do desenho universal, o designer tem a oportunidade de estabelecer uma relação entre os diferentes perfis de pessoas. Dessa maneira, a produção de um jogo que visa adotar uma metodologia voltada às necessidades específicas de crianças com autismo torna-se capaz de, não só melhorar o processo de ensino-aprendizagem, como também de trabalhar a inclusão social dentro de um contexto educativo, propondo o uso comum de recursos tecnológicos, sem que haja tratamento distinto.

O presente trabalho propõe a criação de um jogo digital que adote uma metodologia de tratamento multidisciplinar e que possa ser incorporado na intervenção terapêutica. Familiares e profissionais irão se beneficiar deste recurso tendo em vista que, atualmente, a maioria dos materiais adaptados para o tratamento da criança autista, apresentam preços bastante elevados. Além disso, o jogo poderá propiciar um meio de interação entre os pais e filhos longe do ambiente escolar, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento da criança num contexto diferente do qual ela está habituada.

1.1 Objetivo Geral

Produção de jogo digital inclusivo para auxiliar no desenvolvimento de crianças com TEA.

1.2 Objetivos Específicos

- Elencar, a partir de pesquisas e estudos na área, as diretrizes necessárias para produção de jogos educativos e tecnologias assistivas com metas educacionais;
- Realizar estudo de caso a fim de levantar requisitos projetuais;
- Desenvolver jogo, aplicando as metodologias identificadas;
- Realizar teste com usuários e análise inicial.

2 A QUESTÃO DO AUTISMO

O autismo está presente em milhões de pessoas no mundo todo, alterando não só a rotina de suas vidas, como das pessoas com as quais estão envolvidas (familiares, amigos e terapeutas). Ao longo de suas vidas, enfrentam dificuldades como estigmatização social, discriminação e isolamento, especialmente quando não se tem acesso a serviços e apoio ideal, majoritariamente por falta de recursos financeiros e informação.

Informações sobre transtornos mentais vêm ganhando cada vez mais espaço dentre o público, sendo divulgados pela imprensa e comunidades que se dedicam a estudar e vivenciar essa causa. Como resultado, surgem cada vez mais pessoas interessadas no assunto — seja por identificação ou simples curiosidade — e isso acompanha uma maior troca de informações, abrindo espaço para que o debate possa se estender para além do já tradicional ambiente acadêmico-científico.

2.1 Breve história do Autismo

O termo autismo foi cunhado pela primeira vez por Eugen Bleuler em 1911, mas para descrever um sintoma de esquizofrenia que causava perda de contato com a realidade, causando grande dificuldade ou até incapacidade de comunicação (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

A concepção do termo autismo só mudou anos depois, em 1943, quando Leo Kanner, um psiquiatra infantil descreveu como um “distúrbio inato do contato afetivo”, por conta de algumas crianças atendidas por ele. Kanner (1943) descreveu que as crianças tinham pouco interesse em outras pessoas, linguagem peculiar, insistência em rotinas, mostravam movimentos corporais incomuns e comportamentos repetitivos. Ele identificou três grandes áreas de comprometimento: isolamento social, comunicação anormal e insistência em rotinas restritas e repetitivas.

Hans Asperger, descreveu, na mesma época, um conjunto de sintomas semelhantes aos descritos por Kanner. Asperger (1991) relatou as mesmas características no que tange a interação social e interesses específicos, com diferença na comunicação, pois nos primeiros anos da infância a linguagem se desenvolvia no tempo adequado. Essa diferenciação resultou no termo que se conhece hoje como Síndrome de Asperger e que, segundo Bauer (1996), é utilizado para descrever a parte mais leve e com maior grau de funcionamento do espectro autista.

Embora os sintomas já fossem conhecidos, o conceito de autismo só se concretizou anos depois, em 1980, ao ser incorporado na terceira edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-III) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1980). Foi introduzido como “autismo infantil” e categorizado como Transtorno Global ou Invasivo do Desenvolvimento (TGD), fazendo com que os clínicos pudessem realizar o diagnóstico de Autismo de forma mais precisa.

Em sequência foi classificado como “autismo” na décima edição do Código Internacional de Doenças (CID-10) (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1997) e na quarta edição do manual (DSM-IV) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1994) junto a outras condições dentro dos TGD. A última mudança em relação à classificação se deu em 2013, com a publicação do DSM-5, no qual o termo TGD foi substituído pelo Transtorno do Espectro do Autismo (TEA).

2.2 Definição

Segundo o último Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), o Transtorno do Espectro do Autismo caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação e interação social, sob diversos contextos, bem como a presença de um repertório de atividades e interesses restritos e comportamentos repetitivos e estereotipados. Muitos indivíduos com TEA também apresentam prejuízo intelectual e/ou de linguagem.

Com relação à gravidade, o DSM-5 apresenta três níveis baseados no apoio necessário para cada um dos eixos sintomáticos:

- a) nível 1 ou grau leve: requer apoio. Nesse nível, a falta de apoio causa prejuízos notáveis. Há dificuldade para iniciar interações sociais e apresentam falhas na conversação, com tentativas estranhas e malsucedidas de se fazer amizade. A inflexibilidade comportamental causa interferência significativa, apresentando dificuldade em trocar de atividades, em planejamento e organização;
- b) nível 2 ou grau moderado: requer apoio substancial. Apresenta déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio e limitação em dar início a interações sociais, com resposta reduzida ou anormal às aberturas sociais vindas de outros. A inflexibilidade no comportamento e dificuldade para lidar com mudanças torna-se mais aparente e interferem no funcionamento. Há sofrimento e/ou dificuldade em mudar o foco ou ação;

- c) nível 3 ou grau grave: requer muito apoio substancial, apresentando déficits graves na comunicação verbal e não-verbal, causando prejuízos graves no seu funcionamento. Interação social muito limitada e resposta mínima a aberturas que partem dos outros. Apresenta inflexibilidade no comportamento com extrema dificuldade de lidar com mudanças; os comportamentos restritivos/repetitivos interferem de forma significativa no seu funcionamento. Há muito sofrimento e/ou dificuldade em alterar o foco ou ação.

De acordo com Rutter (2011), o TEA é compreendido como uma síndrome comportamental complexa com etiologias múltiplas, entre fatores genéticos e ambientais. A Organização Mundial de Saúde (OMS) (2018) estima que da população mundial, 1 em cada 160 crianças tem TEA, sendo diagnosticado quatro vezes mais em homens do que mulheres.

2.3 Características presentes no desenvolvimento infantil

Por se tratar de material relevante à pesquisa, foram traduzidas partes do texto do DSM-5 que apresentam a descrição das características, segundo *American Psychiatric Association* (2013).

Para o diagnóstico, além do prejuízo na comunicação e interação social e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, esses sintomas devem estar presentes desde o início da infância, prejudicando ou limitando o funcionamento diário. Os sintomas costumam ser reconhecidos entre 12 e 24 meses de vida, mas podem ser percebidos precocemente se o atraso no desenvolvimento for grave ou tardiamente, após 24 meses, se o atraso for sutil. O momento em que esse prejuízo funcional se torna aparente, varia de acordo com cada indivíduo e o ambiente no qual está inserido. Manifestações dos transtornos também variam bastante de acordo com o grau de autismo, nível de desenvolvimento e idade cronológica.

2.3.1 Déficit na comunicação e interação social

Sob o prejuízo na comunicação e interação social, o diagnóstico é feito de acordo com observações sobre o comportamento apresentado pelo sujeito, tendo mais validade e confiabilidade se baseados em múltiplas fontes de informação, como observações do clínico, pais, cuidadores e, se possível, autorrelato.

Características como habilidade de se envolver com os outros e compartilhar pensamentos e sentimentos são claras em crianças pequenas, pois não demonstram iniciativa para interagir, tampouco são recíprocas quando há uso de linguagem, apenas usam para solicitar ou rotular algo.

Seus comportamentos de comunicação não-verbal como contato visual, gestos, expressões faciais, orientação corporal e entonação de fala são inexistentes, reduzidos ou atípicos (no que tange a normas culturais). Gestos como apontar, mostrar ou trazer objetos para compartilhar com outros ou até mesmo olhar para onde estão apontando, não são encontrados nestas crianças.

Apresentam dificuldade para desenvolver, manter e entender relacionamentos, como a rejeição à outras pessoas, passividade e abordagens que podem parecer agressivas. Geralmente, as crianças mais novas não conseguem compartilhar uma brincadeira imaginativa como o faz-de-conta e as mais velhas só conseguem brincar se seguirem regras fixas. Entretanto, estes aspectos devem ser analisados de acordo com a idade, gênero e cultura na qual a criança está inserida.

2.3.2 Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades

Os padrões variam de acordo com a idade e habilidade, intervenção e apoio recebido pela criança. Incluem estereotípias motoras como abanar as mãos e estalar os dedos; o uso repetitivo de objetos como girar moedas e enfileiras brinquedos e fala repetitiva, como ecolalia¹ utilização do “tu” ao referir-se a si mesmo e uso estereotipado de palavras e frases.

Podem se sentir mal com qualquer tipo de mudança, mesmo que seja relativamente pequena, como a da embalagem da sua comida favorita. Apresentam uma adesão excessiva a rotinas e padrões de comportamento, como insistência em seguir regras, rigidez de pensamento, perguntas repetitivas e percorrer um determinado perímetro. Interesses altamente restritos e fixos chamam a atenção quanto a intensidade ou foco, como uma criança apegada a uma panela ou preocupada com aspiradores de pó.

Algumas dessas manifestações aparentam estar relacionadas a hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais, como sons, texturas e cheiros específicos e aparente indiferença a dor,

¹ Ecolalia refere-se à repetição da fala de outras pessoas sem que esta carregue algum significado. Schuler (1979, p. 412, tradução nossa) afirma que a ecolalia imediata pode ser definida como a repetição literal do que acabou de ser dito por alguém e ecolalia tardia como a repetição literal algum tempo depois do momento em que foi dito.

calor ou frio. Reações extremas ao gosto, cheiro, textura e aparência da comida ou restrições alimentares excessivas são comuns e podem caracterizar o TEA.

2.4 Intervenções no autismo infantil

O prejuízo causado pelo autismo nas áreas de interação e comunicação social e com relação a comportamentos estereotipados, faz com que a necessidade de se iniciar a intervenção e tratamento precocemente seja de extrema importância. De acordo com Warren et al. (2011) existe fundamentação empírica de alguns estudos individuais sugerindo que crianças que iniciam um tratamento intensivo voltado ao autismo nos primeiros anos de vida tem possivelmente maiores ganhos no funcionamento adaptativo e cognitivo e no sucesso escolar, do que crianças que não recebem este tipo de tratamento.

Isto não significa que existam estudos que comprovem a melhora futura e constante das crianças, porém, esses apresentam fatores que podem estar associados a resultados positivos no desenvolvimento e esta identificação pode melhorar bastante a qualidade de vida da criança e de sua família.

Kodak e Carroll (2017, p. 19) afirmam que com o aumento dos números relativos a prevalência do TEA e preocupação dos pais com o desenvolvimento dos filhos, há um grande número de intervenções sem fundamentação sendo desenvolvidas. Os pais, ao procurarem uma solução rápida e fácil, se iludem com os relatos de melhoras que podem acontecer rapidamente e acabam recorrendo a esses tipos de intervenção que não apresentam evidências de sua efetividade e por vezes, algumas acabam sendo prejudiciais.

Para Volkmar e Wiesner (2017, p. 93), crianças com TEA devem ter um programa individualizado, desenvolvido de forma que se adapte às necessidades e habilidades atuais de cada uma e que seja coerente com o planejamento a longo prazo para a criança. Sobre a proposta das intervenções, complementam:

[As] áreas de intervenção normalmente abordam as principais características diagnósticas do autismo — déficits na interação e comunicação social — mas também devem focar em outras questões, incluindo problemas no aprendizado. A escola deve ajudar os estudantes a compensar pelos desafios em habilidades de planejamento e organizacionais (que são comumente chamadas de problemas de funções executivas) e uma grande carência de aprendizado para generalização de coisas ao invés de definições (habilidades adaptativas). E claro, escolas também devem fornecer educação (VOLKMAR; WIESNER, 2017, p. 93, tradução nossa).

Diversos programas de intervenção foram desenvolvidos, explorando tratamentos educacionais e psicossociais. Estes, compartilham alguns aspectos em comum e apresentam variados graus de efetividade. Quanto a isso, estudos comprovam que os programas voltados a terapia da análise do comportamento aplicada, ou terapia ABA (*Applied Behavior Analysis*) são mais efetivos em relação a outras estratégias de intervenção (BARBARESI; KATUSIC; VOIGT, 2006, p. 1171).

Alguns dos modelos de programas de intervenção podem ser divididos de acordo com suas abordagens ou orientação teórica:

- a) baseados na abordagem comportamental ou terapia ABA, incorporando princípios da psicologia comportamental na promoção do aprendizado. O Treino de Tentativas Discretas (DTT – *Discrete Trial Training*) é uma intervenção que se encaixa nesse tipo de abordagem (SMITH, 2001, p. 86).
- b) voltados ao desenvolvimento, ao explorar a preferência das crianças e interações lúdicas. O Modelo Denver de Intervenção Precoce (ESDM – *Early Start Denver Model*) é um exemplo desse tipo de intervenção, misturando técnicas da terapia ABA com abordagens baseadas no desenvolvimento e relacionamento (DAWSON et al., 2010, p. e18).
- c) híbridos como o *Pivotal Response Treatment* (PRT), que é um treinamento voltado ao desenvolvimento e que foca em atingir comportamentos “pivôs” que são considerados cruciais que quando modificados, resultam no ganho rápido e generalizado para o aprendizado e aquisição de outras habilidades (KOEGL, L.; ASHBAUGH; KOEGL, R., 2016).
- d) ecléticos, como o TEACCH (*Treatment and Education for Autistic and related Communication handicapped Children*), que se baseia em diferentes métodos e utiliza ensino estruturado para melhorar o aprendizado da criança (MESIBOV; SHEA; SCHOPLER, 2004).

2.5 Autismo no Brasil

Em relação a prevalência em território brasileiro, os dados sobre epidemiologia são escassos, existindo apenas um estudo piloto (PAULA et al., 2011) feito em uma cidade do estado de São Paulo, porém Fombonne (2010) estima que existam aproximadamente 500 mil pessoas abaixo dos 20 anos com autismo, sendo aproximadamente 231 mil, crianças entre 0 e 9 anos.

Existem diversas organizações no Brasil voltadas à causa do TEA. Nestas, as pessoas têm como objetivos proporcionar à pessoa com autismo uma vida digna, através da integração na sociedade, oferecimento de suporte e informações à família e do incentivo e promoção de pesquisas na área.

Considerando-se a quantidade cada vez maior de pessoas diagnosticadas com autismo, se faz necessário a inclusão das mesmas na sociedade, visto que não são tratadas da mesma maneira que as pessoas com desenvolvimento típico. A luta por direitos, travada por suas famílias, colhe resultados na legislação, com a sanção de leis que dispõem acerca dos direitos dos autistas, principalmente relacionados a inclusão escolar e discriminação. Uma das mais relevantes para este grupo é a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), que trata de inclusão escolar, uso de tecnologias assistivas, adaptação curricular, punição em casos de discriminação, acessibilidade, comunicação, dentre outras questões enfrentadas por pessoas com TEA e suas famílias (BRASIL, 2015).

2.6 Autismo e Educação

O procedimento de inclusão da criança autista no que tange a educação, tem início na sua chegada à escola, com posterior manutenção na mesma, através de múltiplos recursos que visam garantir sua permanência e aprendizagem. É de responsabilidade do Estado assegurar as condições necessárias para as políticas públicas estabelecidas sejam efetivadas e que os alunos com deficiência sejam inclusos no sistema educacional. Aplica-se a legislação tanto para escolas públicas quanto privadas, segundo a Lei nº 13.146/2015:

Art. 28. Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar: (...)
 I - sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida;
 II - aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena; [...]
 V - adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino; [...]
 (BRASIL, 2015).

Cabe, no entanto, à família e escola, o papel de responsáveis pelo planejamento e acompanhamento do aluno autista dentro do ambiente escolar. Ambos devem trabalhar de forma concomitante, tanto em casa quanto no espaço físico da escola, facilitando a transição

entre questões de cunho individual e as necessidades do coletivo, explorando os comportamentos sociais da criança.

Da família, a escola necessita de todo tipo de informação sobre a criança, desde suas preferências até intervenções que estão sendo feitas, para que, em sequência, sejam preparados e adaptados tanto os materiais, quanto ambientes físicos e planos educacionais. Assim, a família pode acompanhar o desenvolvimento acadêmico e social da criança, sempre atualizando a instituição de ensino sobre quaisquer alterações na sua rotina que possam acrescentar ao planejamento educacional proposto pela equipe pedagógica e — às vezes — terapeutas.

A escola, além do planejamento educacional especializado, pode fornecer amparo à família através de aconselhamento a fim de diminuir o estresse e motivar os pais a dar continuidade ao tratamento, também sugerindo modos de agir em casa, tornando esses, coautores do processo de educação dos filhos (SERRA, 2012).

Percebe-se que a dinâmica de colaboração entre pais e escola deve ser firme para que os resultados apareçam, pois, sabendo-se que as intervenções precoces costumam apresentar os melhores resultados quanto ao desenvolvimento das crianças autistas (CHARMAN; BAIRD, 2002), um tratamento individualizado nos diferentes núcleos de sociabilização da criança — família e escola — poderá propiciar maior autonomia ao longo da vida escolar.

Quando se fala de educação inclusiva, o entendimento se dá quanto à educação especial dentro da escola regular. Dados do Censo Escolar de Educação Básica (INEP, 2018) indicam um avanço neste cenário, com aumento do número de matrículas de alunos de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades na educação básica e o percentual destes em classes comuns — com e sem acesso ao atendimento educacional especializado — passando de 85,5% em 2013 para 90,9%.

Entretanto, estes números não necessariamente refletem na quantidade de alunos com deficiência que concluem o ensino básico ou são de fato incluídos. Estes mesmos dados do Censo Escolar já citados, mostram uma diminuição no número de alunos com deficiência à medida em que avançam os níveis de ensino. Um dos principais motivos que acarretam nessa diminuição, é a ausência ou escassez de recursos pedagógicos que de fato auxiliem no aprendizado destas crianças. Estes recursos visam a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social dessa parcela da população e serão analisados no capítulo que se segue.

3 TECNOLOGIA ASSISTIVA

3.1 Conceito e papel da tecnologia assistiva

Ao analisarmos a evolução tecnológica, percebemos cada vez mais a presença de recursos e ferramentas que tem como objetivo facilitar nossas vidas, desde tarefas mais complexas até simples atividades do cotidiano. Para pessoas com deficiência isto não é diferente, porém se faz necessário que esses artefatos sejam projetados como o intuito de que esta parcela da população disponha de autonomia para realizar tarefas que outrora se apresentavam como sendo difíceis ou impossíveis.

O termo tecnologia assistiva foi definido pela primeira vez por Cook e Hussey (1995) como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiência”. Embora o termo tenha entrado em voga recentemente e discussões e reflexões a seu respeito tenham sido feitas num curto período de tempo, muito se desenvolveu a respeito do conceito, que ainda se encontra em processo de construção.

Mais recentemente, no Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) através da portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006, apresentou a seguinte definição:

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

O entendimento do conceito como algo amplo e que permeia diferentes áreas do conhecimento, preocupado com as dimensões sociais e interdisciplinares da pessoa com deficiência, favorece a propagação de políticas públicas e surgimento de novos projetos. Por conseguinte, estes serão essenciais para que ocorra a aplicação desses recursos nas diferentes esferas da vida das pessoas que necessitam, gerando oportunidades desde o âmbito escolar, até tarefas básicas da vida diária ou atividades profissionais.

As políticas públicas voltadas à esta área passaram ganhar notoriedade e a receber investimentos, como ocorreu com o Plano Viver Sem Limite, para o qual foi destinado um total de R\$ 7,6 bilhões entre 2011 e 2014, distribuindo recursos para projetos e programas voltados à acessibilidade e tecnologia assistiva. (SNDP, 2013). Dessa maneira, incentiva-se a produção

de cada vez mais recursos que dão suporte à pessoa com deficiência e conscientiza-se uma parcela cada vez maior da população acerca da importância deste tema.

Os recursos de tecnologia assistiva são organizados de acordo com o seu propósito para o usuário final. Como posto por Galvão Filho:

Perceba-se, portanto, que, o que define e caracteriza um recurso como sendo ou não um recurso de TA, não são apenas as características particulares do recurso (“o que”). Nem, tampouco, apenas as características do usuário (“para quem”). Porém, também, a finalidade para a qual se está utilizando o referido recurso (“para que”) (GALVÃO FILHO, 2013).

Existem vários sistemas de classificação baseados nestes três critérios (o que, para quem e para que), que compartilham alguns aspectos e diferem em outros. O Consórcio Europeu EUSTAT (*Empowering Users Through Assistive Technology*) afirma que não existe uma fórmula a ser seguida para classificar TA, depende do propósito da mesma, podendo ser voltada à catalogação, ensino, troca de informações, organização de serviços de aconselhamento etc. Ressalta que o importante é ter noção do que significa o termo TA e com qual propósito a TA foi criada (EUROPEAN COMMISSION - DGXIII, 1999).

O sistema de classificação da Norma Internacional ISO 9999 é largamente utilizado em vários países. A sua última versão, ISO 9999:2007 (versão atualizada do ISO 9999:2002) propõe uma classificação orientada à produtos (incluindo *softwares*), chamados de Produtos Assistivos. A classificação está fundamentada na função dos produtos e é apresentada em três níveis, dividindo esses em onze classes diferentes, que se dividem em outras subclasses e, estas, em seções.

A classificação HEART (*Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology*) é considerada pelos pesquisadores do EUSTAT como sendo a mais apropriada para aprendizado de usuários finais de TA, pois enfoca na mesma considerando os conhecimentos envolvidos em sua utilização (EUROPEAN COMMISSION – DGXIII, 1999). Ao entender que é necessário analisar o contexto no qual a TA é utilizada, este modelo aponta para três grandes áreas de formação em TA: componentes técnicos, componentes humanos e componentes socioeconômicos.

Outra classificação existente é a do Sistema Nacional de Classificação de Dispositivos e Serviços de Tecnologia Assistiva, do Departamento de Educação dos Estados Unidos. Nesta, considera-se a conceituação de TA que consta na legislação norte-americana e organiza os recursos a partir de uma definição mais ampla, diferenciando dispositivos e serviços e

organizando-os de forma ordenada por área de aplicação (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2000).

No Brasil, os ministérios da Fazenda, da Ciência, Tecnologia e Inovação e a Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (hoje Ministério dos Direitos Humanos) utilizaram a classificação proposta pelos autores José Tonolli e Rita Bersch (BRASIL, 2012). Esta classificação foi escrita em 1998 e atualizada de acordo com os avanços na área e foca na didaticidade, considerando sempre a existência tanto de recursos quanto de serviços de TA (BERSCH, 2017).

Com foco na formação do usuário final, este sistema apresenta doze categorias de Tecnologia Assistiva baseadas nas diretrizes gerais da lei norte-americana *American with Disabilities Act* (ADA)²:

- a) auxílios para a vida diária e vida prática: permitem executar, com autonomia, tarefas diárias como higiene pessoal, alimentação, vestir-se e outras necessidades pessoais; por exemplo, talheres adaptados, abotoadores de camisa e molas para auxiliar na escrita;
- b) CAA - Comunicação Aumentativa e Alternativa: auxiliam pessoas com dificuldade de fala, escrita funcional³ ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade de falar, escrever ou compreender; pranchas de comunicação com sistemas de pictogramas, vocalizadores e softwares que produzem voz são alguns exemplos;
- c) recursos de acessibilidade ao computador: constituídos por hardwares e softwares que visam torná-lo acessível para pessoas com deficiência; equipamentos de entrada como reconhecimento de movimento e voz, teclados e mouses modificados e equipamentos de saída como softwares leitores de tela, impressoras braile constam como exemplos dessa categoria;
- d) sistemas de controle de ambientes: exploram a automação e permitem que pessoas com dificuldades locomotoras possam controlar remotamente o funcionamento de eletroeletrônicos, sistemas de segurança, de climatização, iluminação, entre outros;

² Lei que regula os direitos dos cidadãos com deficiência norte-americanos e prevê base legal dos fundos públicos para compra de recursos necessários para estes. Disponível em: <<https://www.ada.gov/pubs/ada.htm>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

³ Escrita de caráter utilitário e social, mediada pelo contexto.

- e) projetos arquitetônicos para acessibilidade: retiram ou reduzem as barreiras físicas através de adaptações estruturais nas edificações e ambientes, como rampas, elevadores e barras laterais juntos ao sanitário, nos banheiros;
- f) órteses e próteses⁴: tem a função de aprimorar movimentos, estabilizando, corrigindo ou ampliando uma função natural, como talas e apoios;
- g) adequação postural: dar estabilidade, conforto e manter o posicionamento correto de pessoas com movimentos involuntários, podendo prevenir deformidades corporais; são alguns assentos, encostos, almofadas anatômicas e contentores;
- h) auxílios de mobilidade: equipamentos que facilitam a locomoção de pessoas com deficiência, como cadeiras de rodas, *scooters*, bengala e andadores;
- i) auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil: são os materiais gráficos táteis como braile, instrumentos óticos com lentes e lupas, aparelhos sintetizadores de voz e softwares OCR⁵;
- j) auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais: dispositivos para pessoas surdas ou com baixa audição como aparelhos para surdez, de FM (frequência modulada), sistema de legendas (*closed caption* ou legenda oculta); celulares com mensagens escritas, textos digitais e avatares de libras (tradução para língua de sinais) ;
- k) mobilidade em veículos: possibilita a utilização de automóveis por pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, através de adaptações como alavancas, pomo no volante e elevadores para cadeira de rodas;
- l) esporte e lazer: voltado à prática de esportes e atividades de recreação, como cadeiras de rodas adaptadas para basquete, bolas com guizos para o esporte *goalball* e próteses para escalada.

Desta maneira, pode-se constatar que existem diversas ferramentas para auxiliar as pessoas com deficiência, grupo no qual as pessoas com autismo estão inseridas. O uso da tecnologia assistiva digital, por exemplo, pode ser orientado para complementar e/ou adaptar

⁴ Órteses são dispositivos aplicados para modificar as características estruturais e funcionais do corpo ou membro afetado. Próteses são dispositivos aplicados para substituir total ou parcialmente um membro, órgão ou tecido ausente ou com alteração da estrutura (BRASIL, 2018).

⁵ Tecnologia capaz de reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem, em inglês, *Optical Character Recognition*.

intervenções e suas atividades, como possibilitar a personalização destas, a sua apresentação de forma repetida, o estímulo de situações que não seriam seguros ou aceitáveis na vida real, a mudança do foco de atenção e redução da distração e uso de imagens ao invés da linguagem (MILLEN; EDLINWHITE; COBB, 2010).

3.2 Relação das crianças autistas com tecnologia assistiva digital

As tecnologias digitais — tais como recursos de robótica, realidade virtual, dispositivos de saída de voz e interfaces de interação com computador — apresentam um papel cada vez mais importante na pesquisa e prática clínica para pessoas com TEA (BÖLTE et al, 2010). O uso dessas tecnologias com crianças tem demonstrado resultados positivos e estes avanços tecnológicos podem melhorar a sua qualidade de vida, graças ao surgimento de novas estratégias de intervenção cada vez mais efetivas.

Uma das justificativas para a efetividade de tecnologias digitais como computadores, celulares e *tablets* apresenta-se no fato de que nestas, há a possibilidade de se desenvolver um ambiente controlado, que chame a atenção das crianças e não apresente distrações — aspectos extremamente importantes para o tratamento de autistas (PUTNAM; CHONG, 2008). Logo, pais, terapeutas e educadores veem uma oportunidade de trabalhar essas tecnologias como objeto de aprendizagem, visando o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo.

Quando orientados para prática pedagógica, os recursos de informática são chamados de tecnologias educacionais. Estes, trazem consigo novas possibilidades no processo de ensino-aprendizagem. Assim, Tajra apresenta a seguinte definição de tecnologia educacional:

É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva (TAJRA, 2012).

Kimball e Smith (2007) tratam dos benefícios trazidos ao tratamento do autismo por novas tecnologias e softwares, ao adaptar diretrizes gerais de intervenções já existentes, mas que possam ser validadas através de testes.

O vínculo é algo extremamente importante no processo de aprendizagem e o computador, por exemplo, ao agir como mediador de informações, torna-se agente facilitador que atrai, de maneira geral, a atenção das crianças. Isto faz com que as mesmas se voltem a ele e fiquem interessadas em seu trabalho (BERNARDI, 2010).

Há diversos aplicativos para dispositivos como *tablets* e celulares voltados ao auxílio do desenvolvimento de crianças autistas, contrapondo-se a um número escasso de evidências empíricas sobre a efetividade dos mesmos, o que dificulta a escolha de aplicativos realmente úteis por parte dos pais e terapeutas (HOURCADE, 2013). Pautando-se no fato de que a manifestação do TEA é diferente de autista para autista, há a necessidade de se pensar na proposta de aplicativos adaptados e que possam se adaptar à individualidade de cada um.

4 JOGOS DIGITAIS

4.1 Definição

Salen e Zimmerman (2012, p. 95) definem jogos como “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável”. Tratando-se de um ambiente digital, Schuytema (2008, apud LUCCHESI e RIBEIRO, 2009) define jogos eletrônicos como atividades lúdicas formadas por ações e decisões, limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que resultam numa condição final. E, no contexto dos jogos digitais, estes elementos são regidos por um programa de computador.

Nota-se, portanto, que a distinção entre os jogos digitais e os não-digitais só se torna perceptível ao se analisar as características da mídia digital (tecnologia de microinformática⁶). A interatividade imediata e restrita que o sistema de jogo proporciona, a capacidade de manipular as informações num ambiente fictício e controlado e a automatização de processos complexos são algumas características. A principal, no entanto, é a representação abstrata do jogo através de recursos computacionais. Gallo assim a define como:

[...] uma designação ampla e genérica para todo o aparato que se faz valer das estruturas digitais de um computador para produção, desenvolvimento, processamento e execução de jogos exibidos com sons e imagens em qualquer monitor apto para tal finalidade (aparelhos de televisão, monitores de computador e de vídeo, sistemas de projeção, *displays* de celulares, *palmtops*, PDAs – *Personal Digital Assistant* -, etc) (GALLO, 2007, p. 97-98).

Desse modo, é importante considerar que embora seja possível detectar diferenças quanto a representação de determinados elementos em diferentes meios e utilizando-se de diferentes materiais, as propriedades gerais que caracterizam o jogo e a atividade lúdica podem ser verificadas independentemente da mídia na qual o jogo se manifesta. Kishimoto, ao tratar da identificação dos jogos, esclarece essa questão:

[...] os autores assinalam pontos comuns como elementos que interligam a grande família dos jogos: liberdade de ação do jogador ou o caráter voluntário e episódico da ação lúdica; o prazer (ou desprazer), o "não-sério" ou o efeito positivo; as regras (implícitas ou explícitas); a relevância do processo de brincar (o caráter improdutivo), a incerteza de resultados; a não literalidade ou a representação da realidade, a imaginação e a contextualização no tempo e no espaço (KISHIMOTO, 1994, p. 116).

⁶ Relacionado ao uso de computadores e seus componentes para tratamento automático de informações.

Perante o entendimento de jogos digitais como artefatos lúdicos, pode-se fazer uma análise da possibilidade de utilização destes recursos de forma didática e criativa, aliados à prática pedagógica para favorecer aprendizagens efetivas.

4.2 Jogos como ferramentas de aprendizagem

Para investigar a possibilidade de uso dos jogos digitais como ferramentas que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem é necessário, antes de mais nada, entender a importância da atividade lúdica para o desenvolvimento do ser humano. A partir deste entendimento, pode-se relacionar a interação lúdica aos jogos, traçando possibilidades para seu uso dentro de um ambiente de aprendizagem.

Segundo Huizinga (2000), ludicidade deriva da palavra em latim *ludus*, que abrange jogos infantis, recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar. O autor deixa claro que este termo, tanto na língua portuguesa, quanto no italiano, francês e espanhol, deixa de aparecer, dando lugar a um derivado de *jocus* (outro termo em latim), cujo sentido foi ampliado para jogo.

Indubitavelmente, é comum associarmos hoje em dia o lúdico ao jogo, ao brincar ou a se divertir, comprovando a teoria do autor. Por exemplo, chamamos de atividade lúdica quando uma criança brinca com seus bonecos, utilizando-os como forma de entretenimento. Huizinga (2000, p. 7) afirma que o jogo existe “antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos”. Por fazer parte da cultura, é comum o tratamento da atividade lúdica, do jogo e da brincadeira como sinônimos.

Contudo, outros atores preferem distinguir esses elementos, como é o caso de Sarmiento (2003 apud MIRANDA, M.A.B.A, 2016), que define ludicidade como realidade integrada por três elementos que acompanha as crianças nas fases de construção das relações sociais: brincadeira, jogo e brinquedo. A brincadeira é a prática lúdica espontânea, o jogo a prática lúdica estruturada por regras e o brinquedo o artefato (objeto lúdico).

4.2.1 Ludicidade e educação sob a ótica de Vygotsky

Com o intuito de entender a relação entre a ludicidade e educação, busca-se identificar o processo de aquisição de conhecimento através da atividade lúdica. Segundo a psicologia histórico-cultural, o desenvolvimento infantil é construído nas relações sociais, numa cultura e

tempo específicos. Sendo a prática lúdica um meio de gerar interações sociais, pode-se inferir que a mesma se configura enquanto atividade didática voltada à aprendizagem.

Vygotsky (1991), defensor desta teoria, afirmou que a construção do conhecimento ocorre por meio de uma zona de desenvolvimento chamada de proximal (ou iminente). Essa, consiste na distância entre dois níveis de desenvolvimento: real e potencial. O desenvolvimento real diz respeito ao conhecimento que a criança adquire sozinha, advindo das funções psicológicas que a criança desenvolveu até então. Já o nível potencial refere-se ao conhecimento que só pode ser alcançado sob orientação de outros mais experientes, que já dominam o conhecimento. A respeito da atividade lúdica⁷, apontou que:

[...] o brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal da criança. No brinquedo, a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário; no brinquedo é como se ela fosse maior do que é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo, ele mesmo, uma grande fonte de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991, p. 69).

É possível então constatar, que a evolução da atividade lúdica está relacionada ao desenvolvimento da criança. Essa, fornece um contexto para que a criança seja capaz de compreender e realizar atividades que estão além da sua capacidade no dia-a-dia, ampliando seu campo de desenvolvimento cognitivo, social e pedagógico. A criança passa a reconhecer o mundo e, não tão somente o significado das coisas, como passa a atribuir-lhes novos sentidos.

Vygotsky chama atenção para a possibilidade de desenvolvimento do pensamento simbólico — necessário ao processo de leitura e escrita — ao analisar as brincadeiras de faz-de-conta:

[...] o brinquedo simbólico das crianças pode ser entendido como um sistema muito complexo de "fala" através de gestos que comunicam e indicam os significados dos objetos usados para brincar. É somente na base desses gestos indicativos que esses objetos adquirem, gradualmente, seu significado - assim como o desenho que, de início apoiado por gestos, transformasse num signo independente (VYGOTSKY, 1991, p. 72).

4.2.2 O jogo como recurso educativo

Finalmente, pode-se entender as possibilidades dos usos de jogos no processo de ensino-aprendizagem. Conforme Miranda, S. (2016), Platão (427-348) já defendia a presença de jogos

⁷ Optou-se por atividade lúdica pois em algumas traduções, o termo é apresentado como brincadeira, brinquedo ou jogo. Na citação, a tradução da obra consultada optou pelo termo *brinquedo*, entretanto, para melhor compreensão, é possível substituí-lo por *brincadeira* sem perda de sentido.

educativos como parte do início da vida infantil. Mais recentemente, a educadora Montessori (1870-1952), criadora do Material Dourado⁸, defendia uma educação baseada em jogos sensoriais.

Huizinga (2000) cita a presença de regras como condição *sine qua non*, para que uma atividade ou ocupação voluntária possa ser reconhecida como jogo. Sobre as regras, Vygostky afirma:

[...] a noção de que uma criança pode se comportar em uma situação imaginária sem regras é simplesmente incorreta. Se a criança está representando o papel de mãe, então ela obedece as regras de comportamento maternal. O papel que a criança representa e a relação dela com um objeto (se o objeto tem seu significado modificado) originar-se-ão sempre das regras (VYGOTSKY, 1991, p. 64).

Kishimoto (1994, p. 113) afirma que “a existência de regras em todos os jogos é uma característica marcante, no entanto, deve-se estabelecer um equilíbrio entre as mesmas e a motivação dos jogadores, principalmente quando objetiva-se o ensino. A autora (2013, apud SOARES e SÁ, 2016) afirma que, ao se utilizar o brinquedo educativo, deve-se considerar tanto a função lúdica, que gera diversão, quando a educativa, que ensina.

A utilização dos jogos no contexto educacional apresenta-se no contexto escolar, garantido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

E, em se tratando de jogos digitais, há um enorme potencial para que a função lúdica potencialize o processo de ensino-aprendizagem, pois esses, ao contrário dos jogos tradicionais, apresentam características hipermidiáticas que intensificam a experiência do jogador. Dessa maneira, espera-se que os jogos digitais possam estar cada vez mais presentes, sendo trabalhados como recursos que tenham em si, uma finalidade didática.

⁸ Material criado para que as crianças pudessem trabalhar com Matemática, utilizando-se do objeto concreto para facilitar a assimilação das relações numéricas abstratas (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2018).

5 O JOGO

5.1 Metodologia de intervenção educacional

5.1.1 O programa TEACCH

A metodologia utilizada neste trabalho é a do programa TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Dificuldade de Comunicação)⁹ de autoria de Mesibov, Shea e Schopler (2004). Esta, consiste de uma intervenção com bases epistemológicas da psicologia comportamental e psicolinguística — representando a variedade de métodos e o modo de trabalho do programa.

De acordo com Kwee et al (2009), percebe-se a psicologia comportamental no programa através da valorização da descrição das condutas, da utilização de programas passo a passo e do uso de reforçadores. Ao mesmo tempo, a psicolinguística se mostra presente pelo uso de recursos visuais que facilitam a interação de pensamento e linguagem a fim de compensar os déficits de comunicação.

O grande diferencial desta intervenção é o entendimento do autismo como manifestação cultural, composta por padrões de comunicação e comportamento, identificados nas inúmeras diferenças individuais entre as pessoas diagnosticadas com autismo. Desta forma, faz-se necessário trabalhar os pontos fortes e fracos característicos dos indivíduos com TEA, com intuito de aumentar seus conhecimentos e habilidades e tornar o ambiente mais compreensível.

Para este trabalho, o programa desenvolveu um conjunto de estratégias chamado de Ensino Estruturado, que se baseia em princípios como acompanhamento contínuo e criterioso, aproveitamento dos pontos fortes e interesses e colaboração da família. Utiliza orientação visualmente mediada e combinação de recursos para aprimoramento da linguagem e aprendizagem de conceitos e a mudança de comportamento. De acordo com Leon:

Precisamos tornar o meio mais previsível, mais organizado, um meio que dê mais pistas visuais a respeito dos eventos, a fim de potencializar a capacidade de aprendizagem dessa pessoa. Torna-se necessário diminuir a confusão, aumentar a independência, aumentar a flexibilidade de pensamento e de ações e, com isso, obter diminuição nos problemas de comportamento e de ansiedade (LEON, 2016, p. 24).

⁹ Em inglês, Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children.

As atividades para o aprendizado no Ensino Estruturado têm como objetivos principais: ensinar que as situações da vida real podem ser previstas e compreendidas, ao se fazer conexões significativas entre os eventos que ocorrem; ensinar habilidades para a vida adulta do indivíduo; fazer com que o indivíduo se comunique de forma espontânea e com significado e que o indivíduo seja o mais independente possível, a ponto de corresponder às expectativas da sociedade sem necessitar de supervisão.

Para que o Ensino Estruturado entre em ação, é necessário que seja observado um conjunto de elementos, chamado de pirâmide TEACCH. Esta pirâmide, é composta de seis itens: organização do espaço físico, sequência previsível de atividades, agendas visuais, rotinas com flexibilidade, sistemas de trabalho e atividades visualmente estruturadas.

A organização do espaço físico refere-se à disposição dos elementos dentro do ambiente, seja uma sala de aula, ambiente caseiro ou local de trabalho. Esse cuidado com a disposição dos elementos é importante pois a pessoa com autismo apresenta dificuldade para entender regras e direções e o ambiente organizado fornece pistas visuais que facilitam o entendimento, reduzem ansiedade, evitam as possíveis distrações do ambiente e promovem autonomia. As áreas e materiais devem ser sinalizados para que se possa identificar onde e que tipo de atividade deverá realizada.

Para clarificar este tópico, existem determinadas organizações de ambiente que podem ser abordadas na escola e que devem variar de acordo com a faixa de idade. Para crianças pequenas, por exemplo, serão necessários espaços para brincadeiras, trabalho individual e independente, lanches, desenvolvimento de habilidades de autoajuda e de higiene pessoal. Já para adolescentes, devem existir locais para realizarem atividades de lazer, desenvolver habilidades vocacionais, praticar atividades da vida diária e de autoajuda, além de um espaço para trabalho em grupo. Todo este planejamento deve ser pensado para facilitar a adaptação do indivíduo de acordo com o grau de severidade, lembrando sempre que salas e alunos diferentes irão exigir organizações diferentes.

Outro aspecto importante para a organização dos indivíduos com TEA é a preparação de uma sequência previsível de atividades. Grande parte desses indivíduos apresentam problemas com memória sequencial, além de dificuldades de linguagem receptiva (compreensão das mensagens ouvidas), tornando muito difícil saber e/ou lembrar o que deveriam estar fazendo. A previsibilidade faz com que a pessoa reconheça o ambiente e o seu papel no mesmo — diminuindo a ansiedade que poderia ser causada por conta da incerteza — enquanto orienta a respeito dos acontecimentos do dia-a-dia e da semana. No entanto, independentemente do contexto no qual as atividades são realizadas (escola, casa ou sessões de

terapia), deve-se atentar para que esta sequência de atividades seja proposta através de recursos visuais, possibilitando a independência em sua execução por parte do indivíduo.

As agendas visuais complementam o Ensino Estruturado ao tornar esta previsibilidade de atividades tangível. Também chamadas de murais, as agendas são a apresentação das atividades a serem realizadas em determinado período, utilizando uma linguagem visual e organizada de acordo com o plano terapêutico individual desenvolvido. O plano terapêutico reflete a avaliação da pessoa com TEA e dita, dentre vários aspectos referentes à elaboração, a forma visual da agenda, podendo ser composta por imagens, fotos, objetos ou palavras escritas — dependendo do nível de compreensão. Este recurso busca viabilizar o entendimento da rotina, reduzir os problemas de comportamentos causado por interrupções ou confusões em relação a expectativas, tornar a pessoa com autismo cada vez menos dependente de supervisão e promover sentimentos de segurança e competência.

Várias habilidades importantes podem ser adquiridas através do uso de agendas visuais. Por exemplo, a possibilidade de escolher livremente a atividade a ser realizada, fortalece as habilidades de comunicação e incentivam o indivíduo a cooperar, pois ter controle dentre as opções disponíveis, torna as escolhas mais significativas. Outra habilidade possível de ser adquirida é a de fazer com que o indivíduo aprenda a lidar com mudanças, se guiando através da agenda, mesmo se houver alterações na rotina previamente programada.

Por conseguinte, as explorações dessas rotinas com flexibilidade somam ao Ensino Estruturado como estratégia de intervenção. A sua utilização pode ser feita em conjunto com as agendas visuais, tendo também como objetivo a diminuição de comportamentos disruptivos e promoção de aprendizado de habilidades através da previsibilidade. Um ponto importante a se considerar na adoção de rotinas flexíveis dentro do contexto terapêutico é o de orientar as atividades do indivíduo para que não sejam desenvolvidas rotinas menos aceitáveis por conta própria. Exemplificando, uma criança antes do horário de almoço pode querer cheirar todas as colheres da mesa antes de comer sua refeição e isto pode se repetir várias vezes, pois as crianças associaram este ato como sendo o correto na primeira vez que isto aconteceu.

No momento de transição entre as atividades é que a importância das rotinas ganha destaque, pois é quando uma nova atividade precisa ser apresentada e os comportamentos disruptivos costumam aparecer. Logo, é necessário que a rotina apresente flexibilidade através da variação de detalhes na mesma, para que o indivíduo não apresente um comportamento dependente. Este, para desenvolver autonomia, deve entender a estrutura como regra geral, algo previsível que pode sofrer alterações, pois a vida em sociedade não reflete esta invariabilidade.

Esses elementos citados, funcionam de forma mais ampla, como indicadores de sequências de atividades e seus locais de realização. Para que o indivíduo saiba como e o que deve ser feito, são utilizados os sistemas de trabalho. Fonseca e Ciola (2016, p. 54) conceituam sistemas de trabalho como “formas sistemáticas de apresentar instruções, tarefas e materiais para que os alunos trabalhem de forma independente, sem a ajuda ou direcionamento de adultos (ou com a mínima ajuda)”. Para organizar as tarefas em sistemas de trabalho, o autor indica que devem ser respondidas quatro perguntas fundamentais: que atividade deve ser feita, por quanto tempo, como saber que terminou e o que fazer depois que se completa. As respostas devem ser dadas visualmente, de acordo com o nível de compreensão dos indivíduos.

Dentro do programa TEACCH, existem dois momentos de trabalho: momento um a um, no qual o professor ou terapeuta auxilia na realização da atividade e instalação de uma habilidade através de ajuda física, dicas verbais, visuais, gestos, demonstrações ou encorajamento; e momento de trabalho independente, no qual o indivíduo passa a realizar, por meio de um sistema de trabalho e com mais autonomia, a atividade previamente trabalhada, com o intuito de estimular as funções executivas e fixar os conceitos de início, meio e, principalmente, fim.

Para o ensino dos sistemas de trabalho, foram desenvolvidas algumas formas de organização baseadas no nível de abstração para compreender os diferentes indivíduos do espectro:

- a) sistema de trabalho da direita para esquerda (ou de cima para baixo): para o nível mais concreto de abstração, os materiais são apresentados seguindo uma ordem, com a passagem dos estímulos do lado esquerdo (ou superior) para o lado direito (ou inferior)¹⁰;
- b) sistema de emparelhamento de estímulos: orientado para um nível intermediário de abstração, no qual não se apresenta mais o material em si, mas sim cartões que devem ser pareados com seus outros idênticos, que podem variar em cor, forma, símbolos, letras e números; cada cartão representa uma atividade a ser realizada;
- c) sistema de trabalho por escrito: voltado para indivíduos já alfabetizados, é o sistema que requer mais autonomia e compreensão do indivíduo, o qual segue as instruções para a realização das atividades em sequência, apresentadas na forma de lista.

¹⁰ Esta forma de apresentação busca a o ensino de uma sistematização convencional que possa ser generalizada para outras situações do dia a dia, como a leitura e escrita (esquerda para direita) ou elaboração de listas (cima para baixo) (LEON, 2016, p. 61).

Outra grande vantagem dos sistemas de trabalho é a capacidade de generalização, pois após o aprendizado, o mesmo sistema pode ser utilizado com diversas atividades em várias configurações diferentes, resultando na aquisição da habilidade através da flexibilização.

O último elemento a ser pensado no Ensino Estruturado são as atividades visualmente estruturadas, apoiadas na potencialidade de percepção visual dos indivíduos com TEA. Para que haja compreensão, é necessário que as atividades estejam devidamente sinalizadas e fornecendo informações suficientes para que sejam executadas conforme o planejamento. O TEACCH enfatiza três aspectos referentes a essa estruturação de tarefas:

- a) instruções visuais: ajudam os indivíduos com TEA a saber o que devem fazer, além de fortalecer o desenvolvimento da flexibilidade nos mesmos através de possíveis mudanças nas instruções; podem se apresentar de várias formas, tais como os próprios materiais — uma amostra da tarefa executada próxima às outras, por exemplo — ou silhuetas de objetos para indicar os locais que devem ser colocados;
- b) organização visual: refere-se à distribuição do material no espaço com objetivo de auxiliar na assimilação de informação para realização de atividades; por serem facilmente distraídos na presença de vários estímulos, os materiais costumam ser apresentados em pastas, sistemas de fixação com fitas ou recipientes, tornando mais atrativo, ordenado e reduzindo os estímulos;
- c) clareza visual: tem o propósito de destacar informações e características relevantes da instrução, a fim de evitar confusão por parte dos indivíduos com TEA.

Portanto, percebe-se que o grande propósito do Ensino Estruturado é compensar os déficits do espectro de autismo de forma que os indivíduos possam viver com maior autonomia possível. O programa TEACCH objetiva facilitar a compreensão e aprendizado através da adequação — de forma individualizada — do ambiente, atividades e materiais, explorando a capacidade de processamento visual que os indivíduos com TEA apresentam.

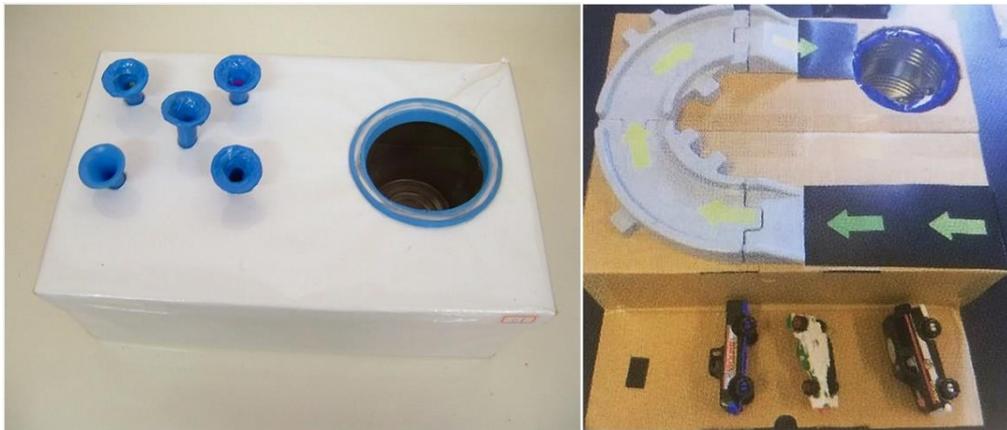
5.1.1.1 Níveis de trabalho

As habilidades adquiridas tornam-se critério para identificação dos níveis de compreensão dos indivíduos. Estes, podem ser divididos em “níveis de trabalho”, uma classificação sugerida por Fonseca (2006) para identificar onde as pessoas com TEA estariam — em termos de aquisição de habilidades psicopedagógicas e motoras para cumprimento de tarefas — em conformidade com as escalas de desenvolvimento. Organizam-se em relação às

funções motoras, cognitivas, neuropsicológicas e acadêmicas e possibilitam identificar as habilidades de cada um, para elaboração de um plano terapêutico com foco no desenvolvimento. Baseia-se então no aprendizado de habilidades, estimulando ao longo dos níveis, o aparecimento de novas e fortalecimento das já presentes no repertório do paciente.

O primeiro nível de trabalho, chamado de nível I, é direcionado às pessoas que estão adquirindo seus processos cognitivos e, deste modo, apresentam um pensamento concreto¹¹. Consiste no ensino de habilidades de coordenação motora, funcionalização das mãos, foco atencioso e incorporação de uma rotina de trabalho (como trabalhar da esquerda para a direita), através de atividades de transporte de estímulos e favorecimento de respostas corretas. Nos ambientes de aprendizagem, utilizam-se agendas visuais apoiadas em objetos.

Figura 1 - Atividades do nível I



Fonte: Adaptado do blog Psicopedagoga Silvana Lima (2012)¹² e de Fonseca e Ciola (2016).

O nível II é direcionado às pessoas que passam a aprender a discriminar objetos, incorporando as habilidades aprendidas no nível anterior ao surgimento de exigências cognitivas. As atividades utilizam as habilidades motoras aprendidas para ensinar o reconhecimento de objetos e a capacidade de emparelhamento e encaixe dos mesmos, discriminando-os a partir de algum atributo e preparando as pessoas para a identificação planejada desses objetos concretos em imagens. Os objetos ainda são utilizados como suporte nas agendas visuais.

¹¹ Pensamento literal; apresenta dificuldade com conceitos simbólicos ou abstratos.

¹² Disponível em: <<http://silvanapsicopedagoga.blogspot.com/2012/08/autismo-atividades-nivel-1.html>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

Figura 2 - Atividades do nível II

Fonte: Adaptado do blog Desafios do Aprender¹³ (2015).

Quando o pensamento começa a se tornar mais simbólico, trabalha-se o nível III, no qual já estão instauradas as habilidades de identificação e discriminação de imagens (foto, pictograma, desenho, sombra). São atividades voltadas ao ensino de letras, números, seriação, sobreposição e pensamento analítico-sintético (completar figuras). Utiliza-se agendas visuais de fotos ou pictogramas, dependendo do nível de compreensão da pessoa.

Figura 3 - Atividades do nível III

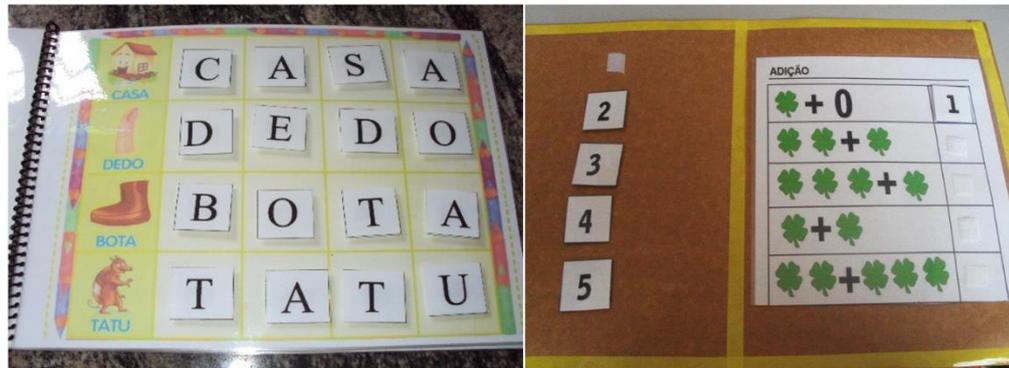
Fonte: Adaptado do blog Desafios do Aprender (2015).

O nível IV apresenta a maior exigência cognitiva, com atividades mais próximas às oferecidas pelo currículo comum. Já estão instauradas as habilidades de leitura com significado¹⁴, podendo ser trabalhadas atividades que envolvem textos, operações matemáticas e frases utilizando as habilidades de emparelhamento, seriação e associação. Portanto, na escola e na clínica, as rotinas já podem ser organizadas através de agendas escritas.

¹³ Disponível em: < <http://abcclaudiamara.blogspot.com/2015/02/atividades-metodo-teacch.html>>. Acesso em: 24 mai. 2018.

¹⁴ Quando há o reconhecimento e compreensão do que foi lido.

Figura 4 - Atividades do nível IV



Fonte: Adaptado do álbum de Andrea Lungwitz¹⁵ (2012).

5.1.2 O Ensino Estruturado na lógica do jogo

Buscando-se explorar estes conceitos na produção do jogo, os elementos do Ensino Estruturado foram adaptados para atender as potencialidades e limitações de uma interface digital, a fim de que pudessem ser atingidos resultados semelhantes aos obtidos pelo programa TEACCH através das adaptações físicas, feitas em materiais, atividades e ambientes no contexto escolar e terapêutico.

A estrutura de um jogo varia de acordo com o objetivo do mesmo, envolvendo inúmeros aspectos essenciais para seu funcionamento. Entretanto, existem dois componentes fundamentais para que um jogo possa existir: mecânicas principais e interface de usuário. Nesta seção, será discutida a relação entre esses componentes e os elementos do Ensino Estruturado no processo de desenvolvimento do jogo.

Segundo Adams (2010), as mecânicas principais do jogo referem-se a sua jogabilidade, ou seja, a experiência do jogador ao entrar em contato com regras e operações internas disponíveis. Já interface de usuário apresenta graficamente o jogo, mostrando informações relevantes e traduzindo a interação entre o jogador e as mecânicas principais.

O objetivo do jogo é servir como ferramenta que auxilie no desenvolvimento de crianças autistas, recorrendo ao uso de uma interface digital. Desta forma, não cabe a este a organização do espaço físico, exigindo que essa questão seja abordada pelos responsáveis durante o planejamento da intervenção, ao definir os ambientes e momentos nos quais será viabilizado o uso de *tablets* ou smartphones.

¹⁵ Disponível em: <https://get.google.com/albumarchive/111051813624882184196/album/AF1QipOGH4fmdgz-MKXAm7vLa4_7Am-VynoEuagvaEo9>. Acesso em: 24 mai. 2018.

No que tange à sequência previsível de atividades, rotinas e agendas visuais, surgem possibilidades para se trabalhar a programação por meio da seleção de atividades e disponibilização das mesmas através dos menus do jogo. Pela interface, é possível visualizar as atividades disponíveis e escolher qual deverá ser executada, apresentando uma sequência pré-programada baseada nos níveis de desenvolvimento dos indivíduos.

Para incorporar flexibilidade no jogo, pode-se optar por programar as atividades de modo que haja variação, seja modificando o posicionamento dos elementos, a sua quantidade ou o modo de solucionar o problema proposto. Com isso, proporciona-se um entendimento amplo sobre o propósito da atividade, ao invés de solucioná-la através da simples repetição de um mesmo processo.

Os sistemas de trabalho dentro do jogo podem ser trabalhados na organização dos elementos apresentados na tela, facilitando a execução de tarefas e indicando quando estas foram finalizadas, possibilitando a localização e seleção das atividades e o avanço entre os diferentes níveis.

5.2 Metodologia do design de jogos

A metodologia a ser seguida de design de jogos é de autoria de Adams (2010), que explora a abordagem de “Game Design centrado no jogador” de forma a desenvolver um jogo que cumpra sua função e entretenha o usuário.

Game design centrado no jogador é uma filosofia de design no qual o designer tem em mente um jogador que representa o jogo que será criado. O designer, então, assume duas obrigações importantes para o jogador:

O dever de entreter: a função primária do jogo é entreter o jogador e é obrigação do designer criar um jogo que o faça. Outras motivações são secundárias;

O dever de criar empatia: projetar um jogo que entretenha o jogador, o designer deve se imaginar como tal e deve construir o jogo para atender aos desejos e preferências de entretenimento desse jogador (ADAMS, 2010, p. 30, tradução nossa).

Destas obrigações, a primeira — de entreter — pode ser adaptada conforme o propósito final do jogo como, por exemplo, jogos educativos¹⁶, jogos voltados à pesquisa, à publicidade, à manifestação política, dentre outros, nos quais o objetivo não é exclusivamente recreativo.

A segunda — de criar empatia — necessita ser integralmente incorporada, pois é a receptividade do público-alvo quanto aos seus interesses no ambiente de interação com o jogo que fará com que as pessoas continuem jogando. O ideal é que os designers responsáveis façam

¹⁶ Direcionados ao processo de ensino-aprendizagem.

pesquisas prévias ao desenvolver um jogo para um público-alvo novo — o qual não conhecem muito a respeito. Isto significa testar todo elemento e característica, contrapondo ao que se espera do jogador.

Embora não exista uma fórmula para se projetar que seja comum a todos os tipos de jogos, o autor divide o processo de desenvolvimento em três grandes partes:

- a) concepção: definição do conceito do jogo e aspectos como gênero e estilo; definição de público-alvo, do papel do jogador na temática e da representação que o jogador irá encontrar;
- b) elaboração: definição da jogabilidade, do protagonista (se tiver) e do mundo no qual ele está inserido; também serão definidas as mecânicas básicas, assim como os modos de jogo, seus níveis e história. É nesta etapa também, que se dá a prototipação e a realização de testes para que o produto final esteja seguindo na direção correta;
- c) refinamento: nesta fase se dá a finalização do jogo, com pequenos ajustes aos níveis e mecânicas do jogo, sem que as principais características sejam subtraídas ou alteradas.

Figura 5 - Três etapas do processo de design

V3



Fonte: Adams (2010).

5.2.1 Aplicação da metodologia

Durante o desenvolvimento deste projeto, as etapas foram pensadas com base no conjunto de tarefas de design definidas por Adams, presentes em cada uma delas. Neste tópico,

estas tarefas são abordadas, descrevendo o que está sendo proposto em cada uma e como ficaram definidas para a produção do jogo específico deste projeto.

Para a etapa de concepção, o primeiro passo é a definição de um conceito que irá nortear todo o restante do desenvolvimento. Este conceito representa a ideia geral de como será o jogo: do que se trata, o papel do jogador, modelo de câmera, modelo de interação e gênero.

O jogo a ser produzido busca a realização de atividades específicas que acompanham o desenvolvimento cognitivo e aprendizado da criança com TEA, numa tela de celular/*tablet* e o papel do jogador é o de alcançar os últimos níveis de cada fase. O modelo de câmera será 2D, sem variação de ângulo de visão, com o modelo de interação multipresente¹⁷. O gênero do jogo será do tipo *puzzle*, que tem como premissa oferecer desafios lógicos e conceituais, quase que exclusivamente, que podem ser solucionados através de reconhecimento de padrões, organização e/ou sequenciamento de elementos.

O segundo passo corresponde à definição do público-alvo, logo, como o jogo será voltado para o processo de ensino-aprendizagem de crianças com TEA, este público corresponde a professores, terapeutas, pais, cuidadores e, principalmente, crianças autistas. Estas, por serem os usuários alvos do projeto, precisam estar satisfeitas com o jogo, explorando elementos e mecânicas que o tornem agradável, ao mesmo tempo em que os responsáveis por orientar a criança estejam satisfeitos com o cumprimento da sua função — auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

Após a definição de todos esses aspectos fundamentais sobre o conceito, dá-se prosseguimento à etapa de elaboração. É nesta etapa que as ideias de design serão implementadas para gerar um protótipo a ser posto em prática. É uma fase iterativa, na qual são realizados inúmeros testes e refinamentos, com o objetivo final de se ter um produto completo.

A primeira tarefa a ser feita é a escolha do modo de jogo primário, que se entende como o modo no qual o jogador vai passar a maior parte do tempo, independentemente da existência de outros modos de jogo secundários. Nesse projeto, o jogador tem controle sobre os elementos disponíveis na tela e visão sobre todos eles, com o desafio de realizar tarefas que apresentam mecânicas simples como arrastar e soltar, seleção e sequenciamento, responsáveis por manipular os elementos utilizando o recurso da tela sensível ao toque do celular ou *tablet*.

Em seguida, o autor sugere a definição do protagonista e do mundo no qual se encontra. Como as atividades do jogo são ações diretas do jogador, voltadas à melhora contínua de seu

¹⁷ O jogador pode agir sob várias partes do jogo, desde que a câmera permita essa visualização e que sejam disponibilizados meios para realizar essas ações (ADAMS, 2010, p. 214, tradução nossa).

desempenho, não existe protagonista. Tampouco existe um mundo do jogo, pois trata-se de um jogo abstrato, com interface simples e direta focada unicamente nas atividades específicas.

O próximo passo é a definição das mecânicas fundamentais do jogo, responsáveis por ditar suas operações internas, regras e como o jogador interage com o mesmo. Consiste de algoritmos e dados sobre seu funcionamento, que tem como função apresentar os desafios do jogo, aceitar as ações dos jogadores e implementar seus efeitos, detectar sucesso ou derrota, mudar o modo de jogo e afins, relacionando-se sempre à jogabilidade. Este passo será abordado com detalhes na seção posterior, que relata o desenvolvimento do projeto.

Ao término da definição das mecânicas, vem a criação dos níveis de jogo, que utiliza todos os componentes que foram definidos nas etapas anteriores para construir a experiência que será entregue diretamente ao jogador. Como visto na seção anterior que trata da metodologia de intervenção do programa TEACCH, o ensino estruturado definido por Fonseca e Ciola (2016) apresenta níveis de trabalho, que foram adaptados ao design de níveis, facilitando o desenvolvimento deste passo da etapa de elaboração.

O passo final da fase de elaboração seria a adição de uma história para entreter e manter a atenção e interesse do jogador, porém, devido a proposta do jogo ser mais mecânica, com alternância constante de elementos entre os diferentes níveis, a adição de uma história poderia sobrecarregar o entendimento do jogo com muita informação e prejudicar o aprendizado, ao se tornar um possível distrator.

A última etapa, chamada de refinamento começa ao final da produção do jogo, ou seja, quando se sabe que o produto está completo e que não há necessidade de se acrescentar outros recursos. Neste momento, o processo de design do jogo busca realizar pequenos ajustes nos níveis e mecânicas fundamentais, polindo o jogo ao subtrair imperfeições que surgiram durante o desenvolvimento.

Posteriormente, para validação do jogo, serão realizadas mais duas etapas:

- a) análise de uso: observações a respeito do comportamento das crianças através de testes de interação com usuários atípicos para coleta de dados, ponderando a respeito das necessidades individuais de cada um, apontadas professores/terapeutas.
- b) análise de resultados: comparar resultados com as diretrizes para auxílio na aprendizagem e verificar a eficiência da proposta no contexto terapêutico, identificando ajustes necessários e recomendações para produções futuras.

5.3 Desenvolvimento do projeto

5.3.1 Ferramentas utilizadas

As ferramentas utilizadas ao longo da produção do jogo digital foram os softwares *Adobe Photoshop CC* versão 2018, da Adobe, para esboços, elaboração de protótipos de telas e telas finais e o *Unity 3D*, da Unity Technologies, para programação do jogo, seus elementos e desenvolvimento do produto final. Para representar, nos protótipos, alguns elementos ativos do jogo, foram utilizados recursos de bancos de imagens gratuitos. Para o projeto final, foram utilizadas tanto ilustrações do próprio autor quanto de bancos de imagens, que serão devidamente sinalizadas.

5.3.2 Processo de construção do jogo

Como etapa inicial, avaliou-se as atividades para crianças, já trabalhadas dentro da proposta de intervenção do programa TEACCH. Seguiu-se então para catalogação das tarefas comumente aplicadas pelos profissionais responsáveis, de acordo com a divisão em níveis de trabalho proposta por Fonseca e Ciola (2016).

Figura 6 - Tarefas do programa TEACCH catalogadas e selecionadas

NÍVEL I

- Transferir bolas de isopor para dentro de um pote;
- Transferir objetos para borda do recipiente;
- Encaixar argolas em eixo fixo;
- Encaixar palitos de fósforo em furos de recipientes;
- Deslocar objetos através de fio;
- Deslocar carrinhos através de caminho sinalizado;
- Transferir objeto para abertura;
- Transferir pinos para garrafa PET;
- Empilhar embalagens de iogurte;
- Depositar esferas em tubos;
- Fixar prendedores de roupa em superfícies;

NÍVEL II

- Transferir objetos de diferentes formas para aberturas recipientes diferentes;
- Encaixar objetos de diferentes cores e formas nos seus respectivos espaços;
- Emparelhar utensílios de cozinha;
- Emparelhar conjuntos como xícara-pires e garfo-faca;
- Depositar objetos de diferentes tamanhos em recipientes sinalizados;
- Separar objetos por cor;

NÍVEL III

- Quebra-cabeças;
- Emparelhamento de objeto e imagem;
- “Tangram”;
- Emparelhar pais e filhos de diferentes espécies de animais;
- Emparelhar letras;
- Completar nomes de cores com diferentes vogais;
- Emparelhar numerais e quantidades;
- Selecionar pares de vogais;
- Emparelhar imagens e silhuetas;
- Sobrepor peças do vestuário;
- Sobrepor cores;
- Emparelhar números;

NÍVEL IV

- Fazer operações matemáticas simples;
- Completar sequência numérica;
- Ligar palavras aos nomes dos animais;
- Completar cruzada de acordo com imagens;
- Emparelhar relógio com escrita dos horários;
- Completar palavra com letras faltantes;
- Completar frase sequenciando palavras de cores diferentes;

Fonte: elaborado pelo autor.

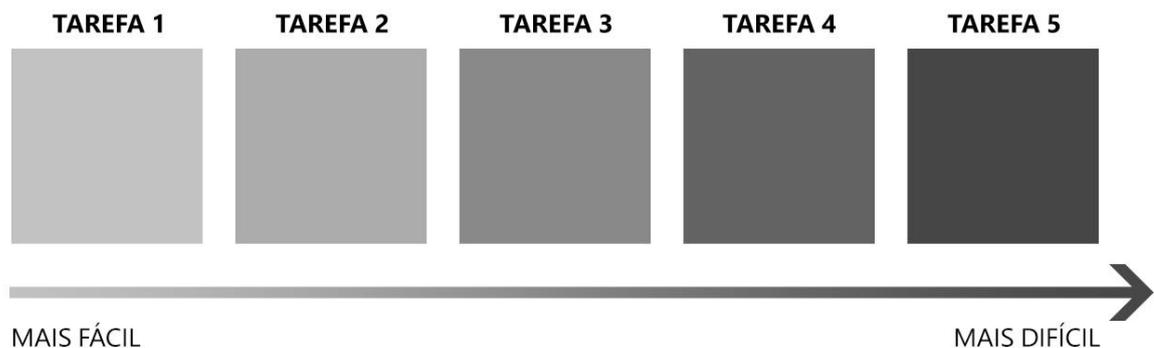
Algumas dessas atividades foram selecionadas para que se pudesse identificar como seriam organizadas e adaptadas para o jogo. A seleção de atividades foi baseada em dois critérios: estar em consonância com as diretrizes para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) referentes a educação infantil e ensino fundamental (até 5º ano) e facilidade de adaptação à estrutura de um jogo 2D.

Figura 7 - Conteúdos da Base Nacional Comum Curricular separados por níveis de trabalho

NÍVEL I	NÍVEL II	NÍVEL III	NÍVEL IV
Diferentes fontes sonoras	Desenvolver progressivamente habilidades manuais	Adotar hábitos de autocuidado	Expressar ideias por meio de escrita, fotos e desenhos
Materiais variados para manipulação	Explorar e descrever semelhanças e diferenças	Classificar objetos, considerando determinado atributo	Reconhecer como os textos são lidos
Imitar gestos e movimentos	Identificar relações espaciais e temporais	Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, depois e o entre em uma sequência	Conhecimento do alfabeto
Manipular através de deslocamento	Coordenar suas habilidades manuais no atendimento de seus interesses	Contagem de rotina e reconhecimento de números no contexto diário	Problemas de adição e subtração
	Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura	Quantificação de elementos de uma coleção	Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.
			Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo)

Fonte: elaborado pelo autor.

Com a seleção de atividades feita, optou-se por estruturar as atividades com base nos níveis de trabalho, consistindo de 5 fases com tarefas distintas para cada nível, sequenciadas de modo que permitisse uma progressão de dificuldade consistente entre os níveis. Portanto, as primeiras tarefas obedecem às recomendações para o nível de trabalho no qual se encontram, com exigências mais simples. Estas, são seguidas de tarefas de transição, que apresentam um pouco mais de dificuldade e, então, finalizam com tarefas que exigem habilidades mais próximas ao nível de trabalho posterior.

Figura 8 - Definição de dificuldade das tarefas

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a distribuição de tarefas entre os níveis, foram elaborados os protótipos de telas com os elementos que fariam parte de cada fase. Para isto, utilizou-se o software Adobe Photoshop CC. Foi produzido um documento com a estrutura do jogo, composto pelas fases, suas descrições e imagens dos protótipos de telas, para ser validado quanto à adequação ao público-alvo, por uma psicóloga.

Para a apresentação das informações da fase, utilizou-se as recomendações do programa TEACCH a respeito dos sistemas de trabalho — elemento do Ensino Estruturado — para que o indivíduo com TEA desenvolva o trabalho de forma independente. Incorporou-se o conceito de “área de armazenamento” e “área de execução” proposto por Fonseca e Ciola (2016).

Figura 9 - Sistema de trabalho do jogo



Fonte: elaborado pelo autor.

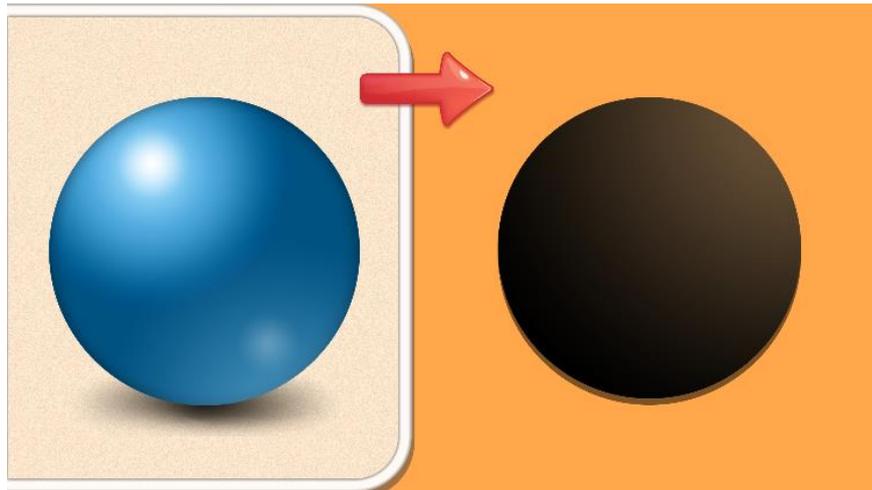
A área de armazenamento corresponde à parte extrema esquerda ou superior do material, na qual ficam localizados os estímulos móveis que serão transferidos para a parte da direita ou inferior, correspondente à área de execução.

O programa TEACCH enfatiza que instruções que orientam visualmente proporcionam uma maior possibilidade de autonomia no futuro dos indivíduos em processo de aprendizagem. Para o jogo, optou-se por criar os elementos explorando a clareza visual de modo a facilitar a compreensão e também adotar um sistema de dicas através do uso das cores vermelho (errado) e verde (correto), para que o indivíduo responda corretamente. Esse tipo de procedimento, derivado da Análise do Comportamento, é chamado de “aprendizagem sem erro”¹⁸.

¹⁸ Técnica muito utilizada na terapia comportamental (base do programa TEACCH) que trabalha com esvanecimento de dicas, indo desde a ajuda máxima até a mínima, garantindo que sejam dadas as repostas corretas (LEAR, 2015, p. 67).

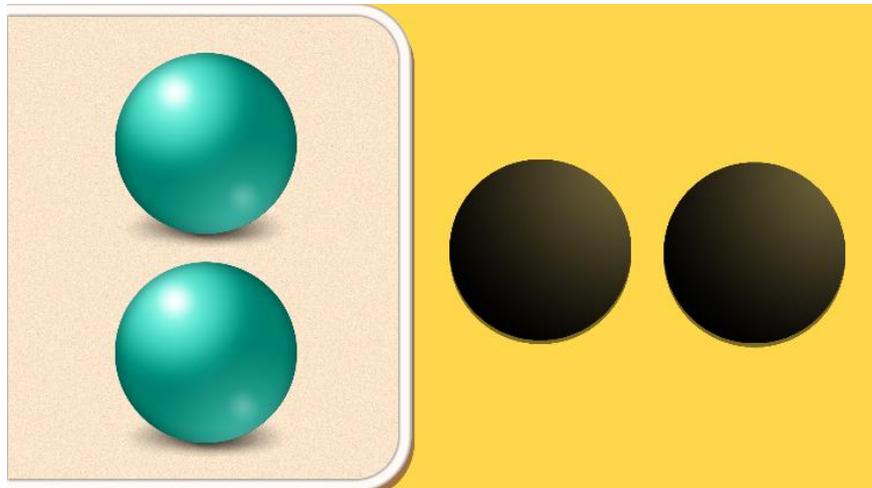
As atividades 1 e 2 do nível I consistem no transporte simples de esferas, estimulando a coordenação motora fina. Por conta do pensamento concreto característico dos indivíduos deste nível, optou-se por uma representação tridimensional dos elementos dentro da interface 2D, para que se assemelhassem o máximo possível aos objetos reais.

Figura 10 - Atividade 1 do nível I



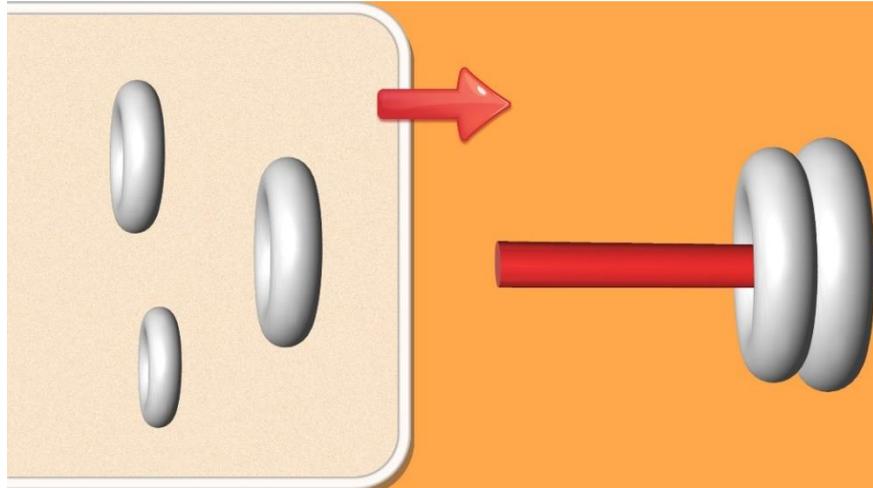
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 11 - Atividade 2 do nível I



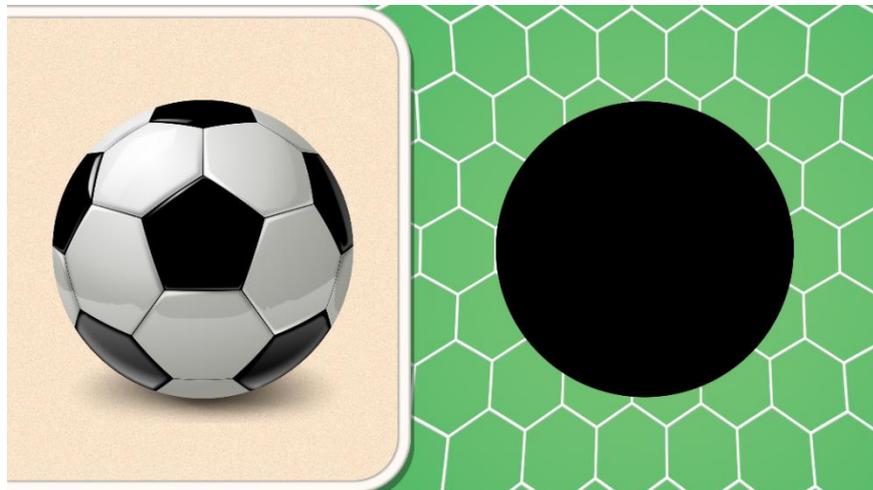
Fonte: elaborado pelo autor

A atividade 3 do nível I consiste no deslocamento de argolas ao longo do eixo, estimulando a integração olho-mão (viso-motora), ao invés do simples depósito de elementos.

Figura 12 - Atividade 3 do nível I

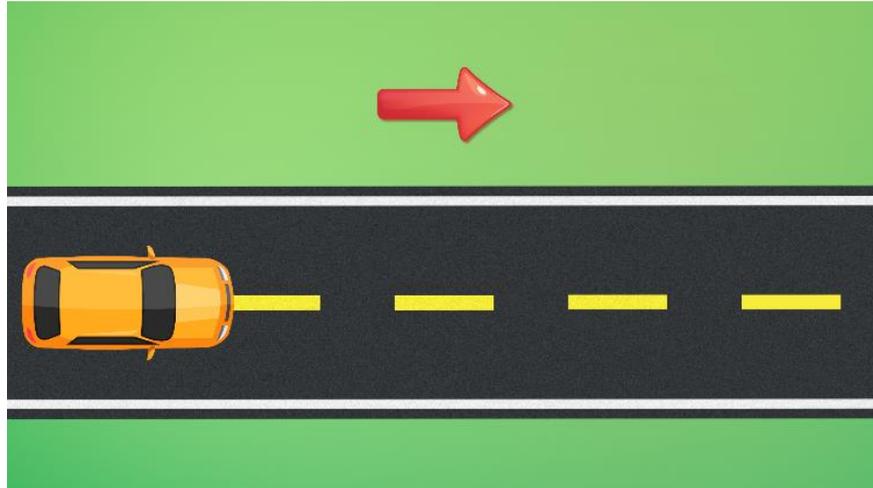
Fonte: elaborado pelo autor

A atividade 4 do nível I propõe novamente o transporte simples, porém estimulando o pensamento simbólico (abstrato), com a substituição da esfera por uma bola de futebol e adição de detalhes ao fundo, representando a rede do gol. Essas mudanças exigem um esforço cognitivo maior para discriminação de elementos, imprescindível aos níveis seguintes.

Figura 13 - Atividade 4 do nível I

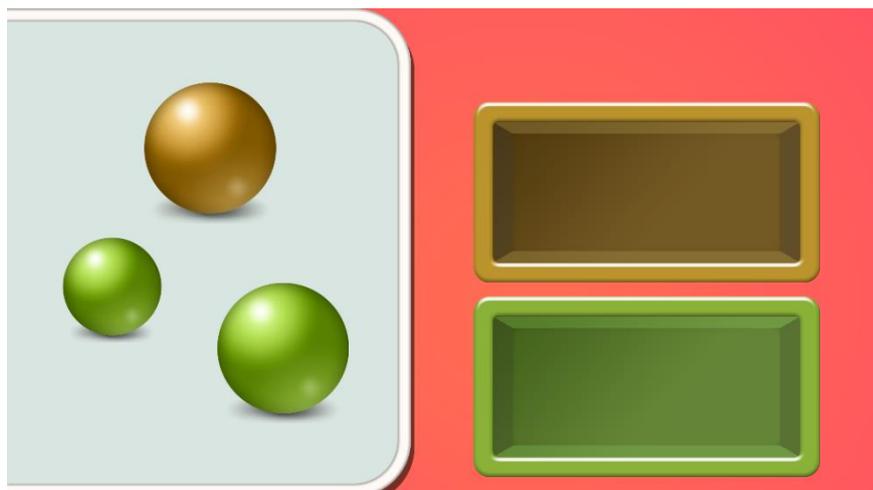
Fonte: elaborado pelo autor

A última atividade do Nível I estimula o transporte de estímulos, a integração visomotora e o reconhecimento de objetos. A exigência cognitiva é semelhante ao do nível II, com discriminação de elementos concretos (carro-pista) e apresentação de formas mais complexas (carro). O objetivo é deslocar o carro na direção indicada pela seta, sem ultrapassar as laterais da pista.

Figura 14 - Atividade 5 do nível I

Fonte: elaborado pelo autor

O nível II inicia com uma atividade que além de incorporar as habilidades do nível anterior — assim como todas que se seguem — estimula a discriminação de objetos e separação por categoria. O objetivo é transportar as esferas para a caixa correspondente, de acordo com a cor de cada elemento.

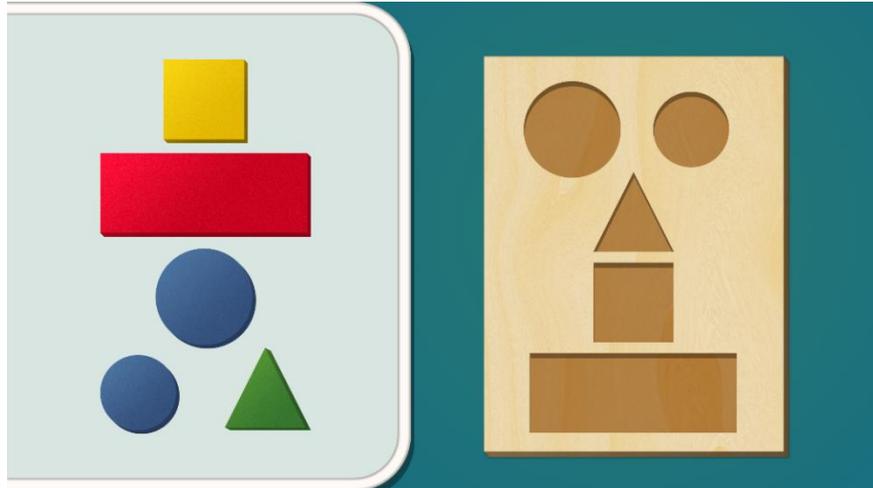
Figura 15 - Atividade 1 do nível II

Fonte: elaborado pelo autor

A atividade 2 do segundo nível trabalha a discriminação por atributo (desta vez, cor, tamanho e forma), a habilidade de fazer encaixes e o conteúdo de formas geométricas. O

objetivo é parear as peças com os seus encaixes, baseando-se nos atributos de tamanho e forma. Os elementos ainda são representados de forma mais simples e semelhantes aos objetos reais, devido ao pensamento das pessoas ainda funcionar concretamente.

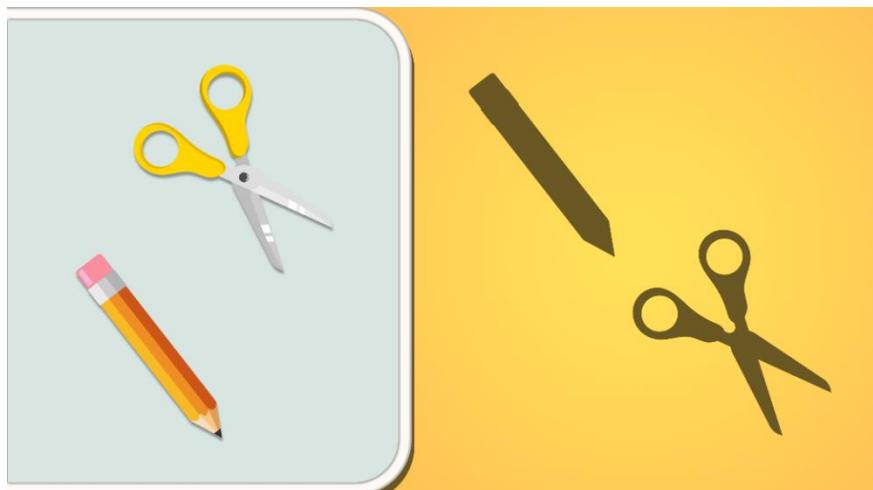
Figura 16 - Atividade 2 do nível II



Fonte: elaborado pelo autor

Nas atividades 3 e 4 do nível II, utiliza-se ilustrações de objetos reais que fazem parte da vida diária dos indivíduos, de modo a estimular aos poucos as habilidades perceptuais que serão trabalhadas no nível seguinte. O objetivo é parear os elementos com suas respectivas silhuetas, de modo que a clareza visual diminua de uma atividade para outra (de silhueta completa para contorno tracejado) e a quantidade de elementos aumente (de dois para três).

Figura 17 - Atividade 3 do nível II



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 18 - Atividade 4 do nível II

Fonte: elaborado pelo autor

Para encerrar o nível II, a atividade apresenta novamente elementos da vida diária, fazendo correspondência imagem versus objeto e introduz o processo de seriação. Tal qual as atividades 3 e 4, trabalha grupos de elementos que se relacionam de acordo com suas funções, exigindo um esforço mais simbólico que concreto. Tem como objetivo parear os elementos e suas silhuetas, colocando o garfo, prato e faca na ordem correta.

Figura 19 - Atividade 5 do nível II

Fonte: elaborado pelo autor

Dando início ao nível III, a atividade 1 estimula a formação de pares imagéticos (emparelhamento imagem *versus* imagem), exigindo uma abstração maior com a introdução de

pictogramas e introduz o conceito de animais. O indivíduo deve encaixar as peças do cachorro e golfinho em seus respectivos espaços, sinalizados por suas representações em pictograma;

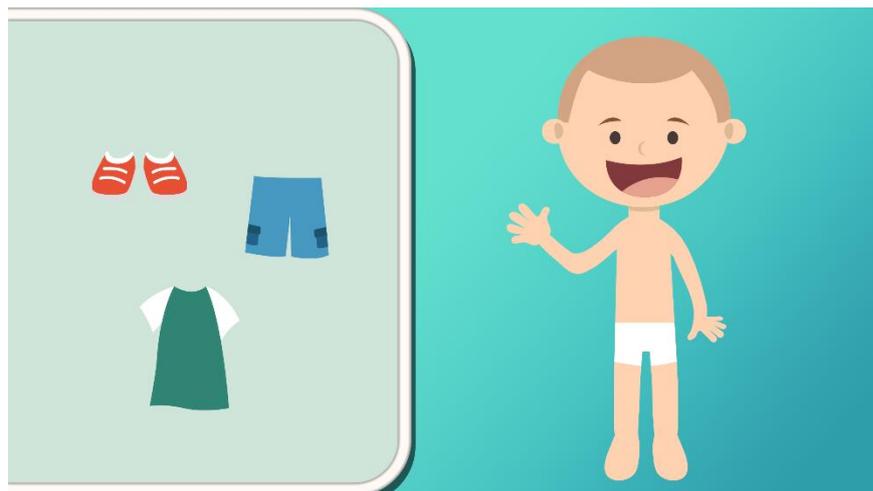
Figura 20 - Atividade 1 do nível III



Fonte: elaborado pelo autor

Na atividade 2 do nível III, o objetivo é vestir o modelo com as peças. Aborda novamente conhecimentos da vida diária, orientando a criança a se vestir sozinha e estimulando a habilidade de sobreposição sem uso de dicas visuais.

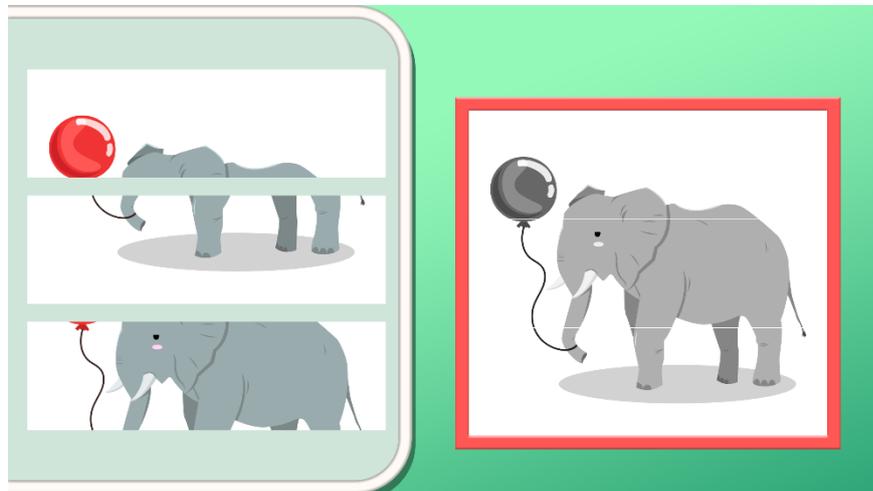
Figura 21 - Atividade 2 do nível III



Fonte: elaborado pelo autor

Como atividade 3 do nível III, buscou-se estimular o pensamento analítico-sintético na resolução de um quebra-cabeça com cortes simples e poucas peças, através do emparelhamento de imagens. Apresenta como dica visual, a imagem das peças ordenadas e em escala de cinza.

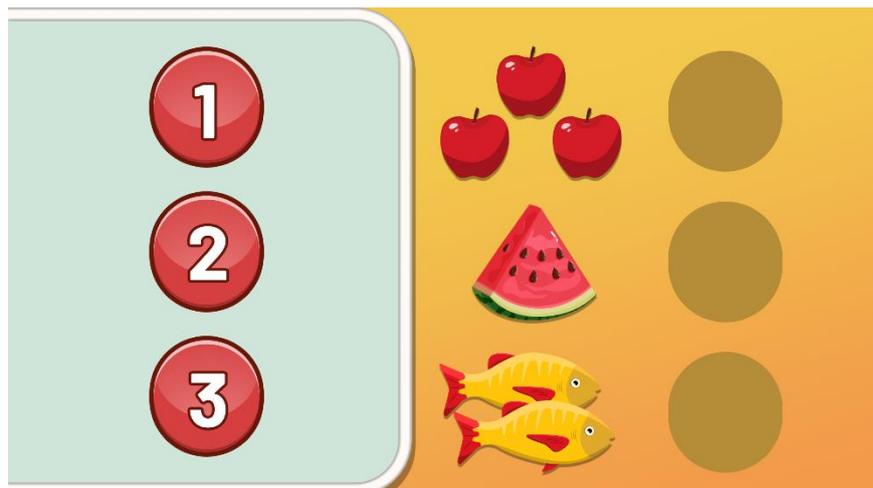
Figura 22 - Atividade 3 do nível III



Fonte: elaborado pelo autor

Obedecendo o caráter simbólico do nível III, há a introdução do conceito de letras e números. Assim, a atividade 4 trabalha a habilidade de associação, com objetivo de parear os numerais à quantidade de elementos correspondente. Já a atividade 5 incrementa o conteúdo, trabalhando com letra, número e ilustração para estimular a capacidade de memorização na formação de pares de cartas.

Figura 23 - Atividade 4 do nível III



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 24 - Atividade 5 do nível III

Fonte: elaborado pelo autor

O nível IV pressupõe a existência de habilidades como reconhecimento de diferentes tipos de imagens, capacidade de estabelecer relações de semelhança e função entre diferentes elementos e identificação de letras e números. A proposta da primeira atividade do nível IV é de identificar os números e completar a sequência numérica. Esse conhecimento será necessário para as atividades que exploram numerais posteriormente.

Figura 25 - Atividade 1 do nível IV

Fonte: elaborado pelo autor

A atividade 2 busca o desenvolvimento de habilidades de leitura, trabalhando as cores e vogais. O desafio é de completar o nome das cores com as vogais disponíveis. Também objetivando a alfabetização, a atividade seguinte introduz o conceito de singular e plural,

explorando a habilidade de seriação. Nesta, deve-se preencher as lacunas vazias com os blocos de letras disponibilizados, de modo a formar o plural das palavras — sinalizadas pelas imagens.

Figura 26 - Atividade 2 do nível IV



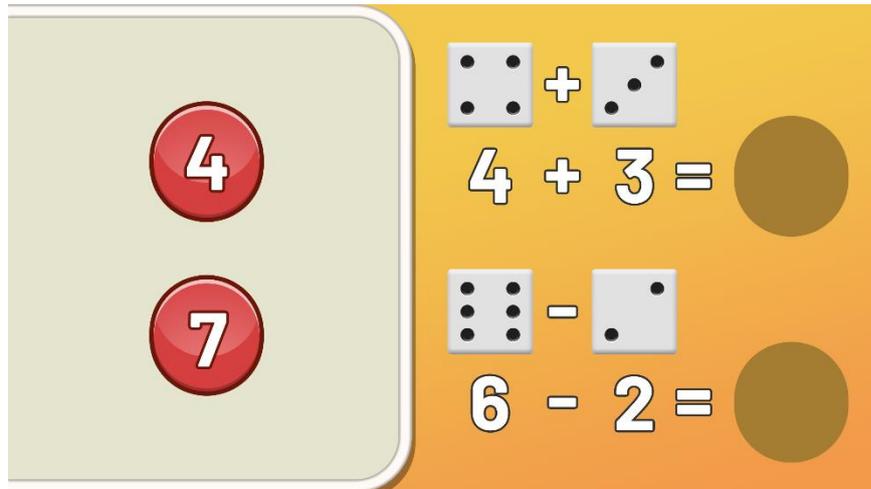
Fonte: elaborado pelo autor

Figura 27 - Atividade 3 do nível IV



Fonte: elaborado pelo autor

A penúltima atividade retoma o conceito de numerais, desta vez voltado à realização de operações matemáticas. O objetivo é fazer as operações de adição ou subtração de acordo com as quantidades apresentadas e preencher os espaços com as respostas corretas.

Figura 28 - Atividade 4 do nível IV

Fonte: elaborado pelo autor

A última atividade do nível IV explora a leitura com significado e, tal qual as outras atividades desse nível, exige menos estrutura para sua realização, sendo estimulados mais aspectos cognitivos e acadêmicos. Estando mais próxima do currículo comum, essa atividade consiste na formação de uma frase gramaticalmente correta, no preenchimento das lacunas vazias com palavras relacionadas à figura apresentada.

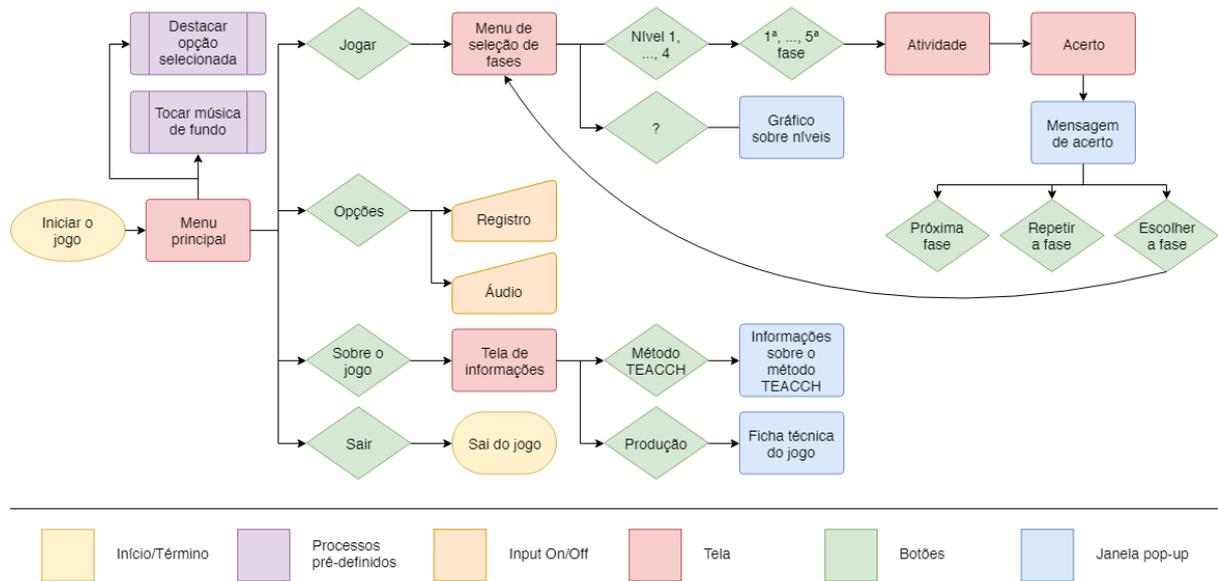
Figura 29 - Atividade 5 do nível IV

Fonte: elaborado pelo autor

Após a elaboração das atividades, preparou-se a estrutura restante do jogo, orientada a questões de informação — metodologia utilizada, estímulos em cada nível, registro de

desempenho do jogador e autoria — e usabilidade¹⁹. Primeiramente, construiu-se um fluxograma indicando as telas, botões, janelas pop-up e outros elementos necessários

Figura 30 - Fluxograma da estrutura do jogo



Fonte: elaborado pelo autor

Definida a estrutura, desenvolveu-se as telas que fazem parte da interface de usuário e dão fluidez ao jogo: menu principal, menu de seleção de fases, menu de opções e menu de informações sobre o jogo. O menu principal apresenta o título do jogo e 4 botões responsivos: botão “Jogar”, que abre o menu de seleção de fases; botão “Opções”, que abre o menu com opções para o jogo; botão “?”, responsável por abrir o menu de informações sobre o jogo e o botão “Sair”, que fecha o aplicativo.

¹⁹ Relacionado a elementos que reduzem o esforço empreendido para utilizar o jogo, facilitando o aprendizado e eficiência de uso.

Figura 31 - Menu principal



Fonte: elaborado pelo autor

O menu de seleção de fases é composto por botões que possibilitam o acesso à atividade escolhida e botões “?”, que abrem uma janela pop-up informativa, com gráficos que indicam quanto cada uma das habilidades (motoras, cognitivas e acadêmicas) está sendo estimulada.

Figura 32 - Menu de seleção de fases



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 33 - Janela de informação sobre estímulos por nível



Fonte: elaborado pelo autor

Dentro de cada fase, há um ícone para que o jogador abra a janela de ajustes e consiga retornar ao menu de seleção de fases, desativar o som do jogo ou reiniciar a fase. Foi incorporada também uma outra janela que aparece após a conclusão da fase, indicando que o jogador respondeu corretamente. Esta, dá a possibilidade de retornar ao menu de seleção de fases, avançar para a próxima ou reiniciar a atual.

Figura 34 - Janela de ajustes



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 35 - Janela de acerto

Fonte: elaborado pelo autor

O menu de opções apresenta recursos importantes para os professores/terapeutas. O primeiro recurso é o registro de desempenho, que consiste num quadro que apresenta dados a respeito do desempenho dos jogadores na forma de linha com diferentes variáveis. O segundo recurso é a opção de desativar o som do jogo, componente capaz de causar desconforto a algumas pessoas com TEA que apresentam hipersensibilidade auditiva.

Figura 36 - Menu de opções

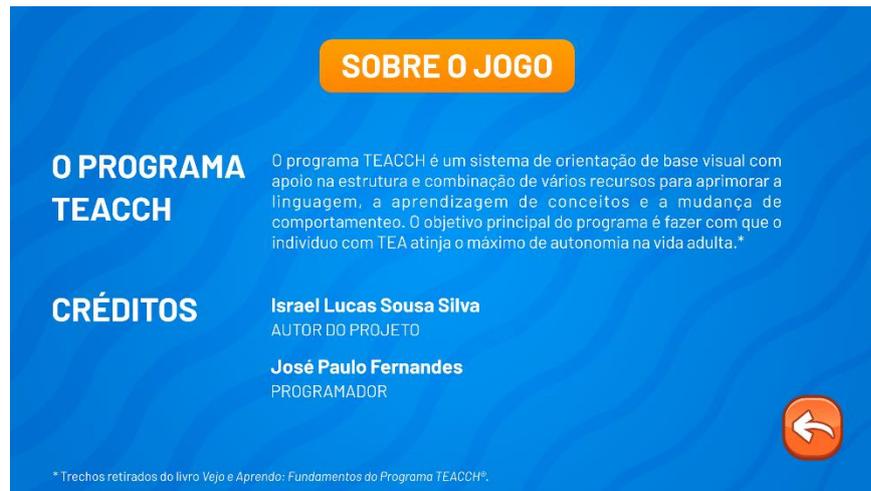
DATA	HORÁRIO	NÍVEL	ATIVIDADE	Nº DE ERROS	TEMPO GASTO
1. 01/01/2018	08:56	1	1	0	1:00
2. 01/01/2018	08:57	1	2	1	1:00
3. 01/01/2018	08:58	1	3	2	1:00
4. 01/01/2018	08:59	1	4	3	1:00
5. 01/01/2018	09:00	1	5	4	1:00
6. 01/01/2018	09:01	2	1	5	1:00
7. 01/01/2018	09:01	2	2	6	1:00

MÚSICA:

Fonte: elaborado pelo autor

O terceiro item presente no menu principal é o menu de informações sobre o jogo. Neste, é possível ter acesso a um breve texto sobre o programa TEACCH e dados a respeito da produção do jogo.

Figura 37 - Menu de informações sobre o jogo



Fonte: elaborado pelo autor

5.3.3 Procedimentos para testes

Para validação do jogo, se faz necessário verificar a possibilidade do mesmo de promover e fortalecer a aquisição de habilidades do público-alvo, ou seja, a adequação das atividades à estrutura do jogo. Para atingir esse objetivo, é preciso identificar o momento funcional e cognitivo dos indivíduos com TEA através do jogo, para então, relacioná-los às habilidades que estão ou não presentes em seus repertórios, relatadas pelos profissionais que os atendem. Portanto, buscou-se a realização da pesquisa em campo através de observação direta, sistemática e não-participante, junto a um questionário de perguntas fechadas.

A pesquisa dividiu-se em duas etapas: levantamento das habilidades motoras, cognitivas e acadêmicas presentes nos indivíduos, através de protocolo aplicado com terapeuta; e teste de realização das atividades do aplicativo com indivíduos com TEA, utilizando-se da observação para fazer anotações em um protocolo destinado a verificar o nível de domínio da habilidade.

Essas etapas, por envolverem experimentação com sujeitos, foram submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão. Além disso, todos os sujeitos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C) e o Termo de Assentimento (para participante menor de idade) (APÊNDICE D).

A pesquisa foi realizada em uma clínica particular voltada a Análise do Comportamento, localizada em São Luís - MA, com autorização da supervisora clínica. Contou com a participação de 5 indivíduos com TEA, entre 4 a 14 anos, acompanhados pela terapeuta. Inicialmente, foram apresentados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e de

Assentimento para os pais e responsáveis, a fim de esclarecer a respeito dos objetivos da pesquisa, dos riscos envolvidos durante a execução dos testes, de sua confidencialidade e para que pudessem confirmar a participação dos menores de idade.

Em seguida, deu-se início à primeira etapa da pesquisa com a apresentação do Protocolo de Avaliação Informal para Professores e Terapeutas (APÊNDICE A) à terapeuta que iria auxiliar nos testes, para que se pudesse avaliar o domínio das habilidades por parte dos pacientes. O protocolo foi estruturado em três colunas: na primeira, foram listadas habilidades motoras, cognitivas e acadêmicas (conhecimento sobre conteúdos curriculares); na segunda, consta o espaço para avaliação, que poderia variar entre P (presente), E (emergente) e N (não existente); na terceira coluna foi destinado um espaço para possíveis observações quanto as respostas.

Com os dados dos pacientes respondidos, seguiu-se para a segunda etapa da pesquisa, no qual o aplicativo foi executado em um *smartphone* e testado com os pacientes sob a supervisão da terapeuta. O desempenho dos pacientes foi avaliado através do Protocolo de Avaliação Informal para Pesquisador (APÊNDICE B), ao mesmo tempo em que se realizava o registro audiovisual para verificação das respostas posteriormente.

Este segundo protocolo também foi estruturado em três colunas: na primeira apresentou-se a lista de atividades do jogo; na segunda, consta o espaço para a avaliação do desempenho nas atividades, podendo variar entre P (passou), E (emergente) e R (reprovado); a terceira apresenta um espaço para observações a respeito da execução e detalhes que poderiam afetar os resultados da avaliação. As pontuações atribuídas aos desempenhos obedecem ao seguinte critério:

- a) pontuação P: quando a atividade é feita de forma independente ou com instruções simples;
- b) pontuação E: quando a atividade é feita de forma parcial por não compreender completamente o objetivo ou é finalizada com ajuda física parcial;
- c) pontuação R: quando a criança não entende o objetivo da atividade e não a realiza de nenhuma mesmo com ajuda.

Para complementar os testes e obter dados estatísticos a respeito do desempenho, utilizou-se o recurso incorporado ao aplicativo que registra a quantidade de erros (contabilizados toda vez que um elemento é arrastado e não colocado no local correto) e o tempo gasto em cada atividade. Assim, pode-se cruzar esses dados com a avaliação da terapeuta e verificar se a estrutura do jogo está possibilitando o estímulo de habilidades de acordo com

os níveis. A avaliação do pesquisador funciona como recurso para comparar com os dados estatísticos e registro audiovisual e verificar se houve alguma discrepância entre o registro feito pelo jogo e os resultados presenciados nas sessões de teste.

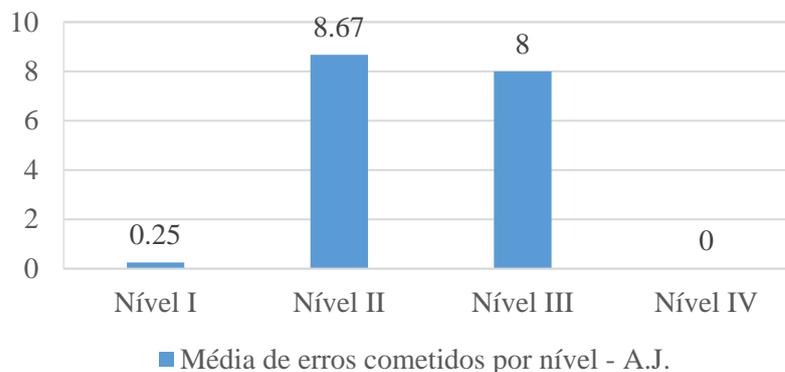
6 RESULTADOS

Os dados recolhidos através do jogo e protocolos, foram transferidos para o software *Microsoft Excel* para que pudessem ser analisados quantitativamente através de estatística descritiva e, posteriormente, serem gerados gráficos e tabelas.

As pontuações obtidas como resposta no protocolo da terapeuta foram tabuladas e comparadas às habilidades presentes em cada nível — segundo Fonseca e Ciola (2016) — permitindo estimar o nível em que cada participante se encontrava. Para garantir o anonimato, estes participantes foram identificados somente por suas iniciais e devido ao tamanho pequeno da amostra, a avaliação não pôde contemplar todos os níveis de trabalho.

As quantidades de erros são dados relevantes no que tange a identificação de dificuldade das fases e de habilidades emergentes — concluir a fase com erros pode indicar apenas o domínio parcial de habilidades. Apoiando-se nestes dados, optou-se por analisar a quantidade média de erros de cada participante para verificar se estão em conformidade com o nível de trabalho estimado pelo pesquisador. O cálculo de média aritmética considerou apenas as fases concluídas, pois quando há reprovação, não há limite para o número de erros²⁰.

Gráfico 1 - Média de erros cometidos por nível – A.J.



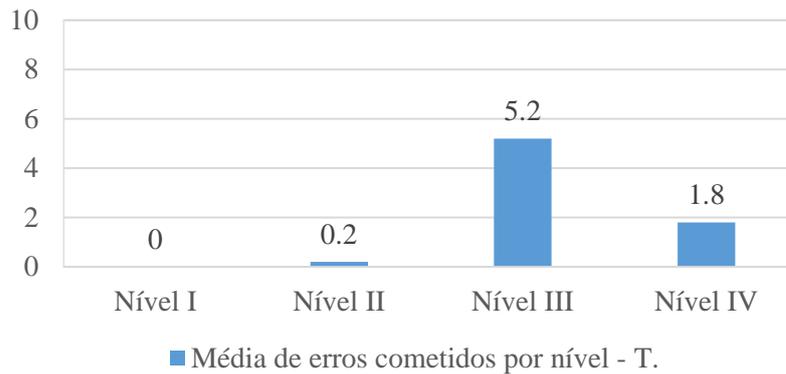
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

Para o participante A.J., a baixa quantidade de erros cometidos no nível I e a alta quantidade nos níveis II e III, demonstram que algumas habilidades destes níveis estão parcialmente instaladas, a ponto de conseguir concluir as atividades sem total compreensão da

²⁰ A quantidade de erros depende do número de tentativas do participante durante o intervalo de tempo destinado a aplicação do teste. Dada a condição de reprovação, as tentativas passariam a ser irrelevantes à análise ($0 \leq n < \infty$; sendo n o número de erros).

mesma. O resultado do nível IV está relacionado a reprovação em todas as fases do mesmo. Cruzando estes dados com a pontuação nas fases do jogo, pode-se estimar que o participante se encontra no nível II, no qual as habilidades necessárias ao nível III ainda se encontram como emergentes.

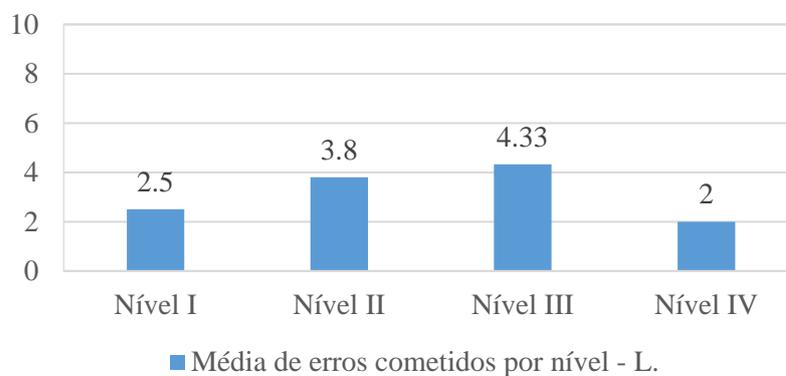
Gráfico 2 - Média de erros cometidos por nível – T.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

Sobre os resultados do participante T., depreende-se que este apresentou no nível III, o maior grau de dificuldade, mesmo concluindo as atividades do nível IV. Os resultados dos níveis I e II estão respectivamente relacionados a ausência ou ocorrência mínima de erros. Pode-se então perceber, que certas habilidades podem não estar totalmente instaladas enquanto outras, do nível posterior já se encontram em expansão. Neste caso, verificou-se que o mesmo se encontra no nível IV, necessitando estimulação das habilidades emergentes do nível III.

Gráfico 3 - Média de erros cometidos por nível – L.

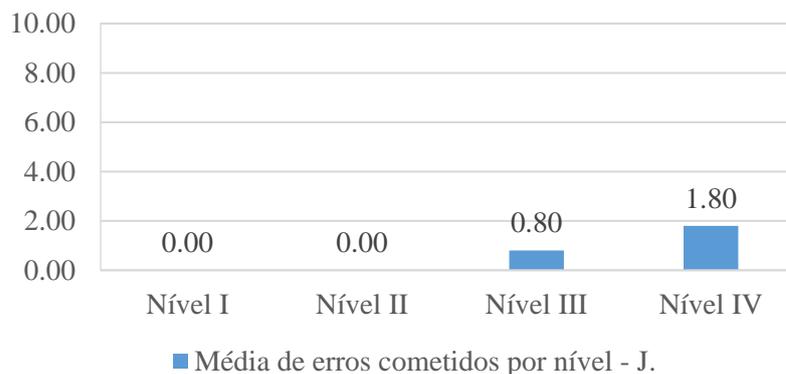


Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

A partir da média de erros do participante L., não é possível inferir em que nível de trabalho se encontra. Entretanto, as maiores médias nos níveis II e III denotam que as habilidades deste nível não estão totalmente instaladas. Ao verificar a pontuação que o participante obteve, percebe-se que todas as fases do nível II foram concluídas, ao passo que houve reprovação em duas do nível III.

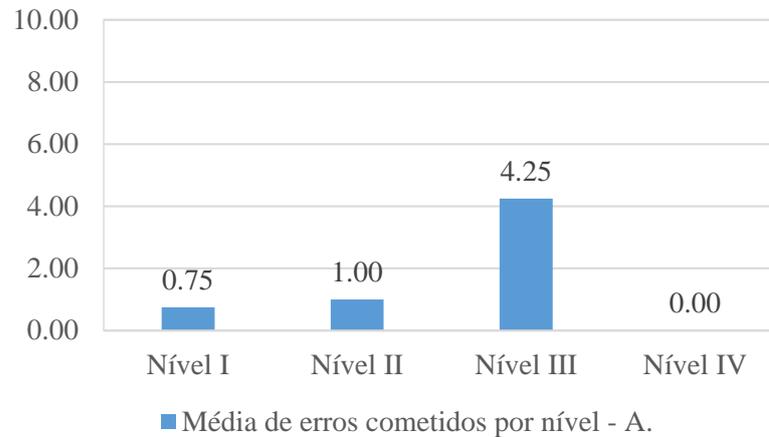
Observou-se também, no registro audiovisual, que as atividades do nível IV foram resolvidas através da tentativa e erro, sem a presença do conhecimento acadêmico necessário para se chegar à resposta correta. Logo, embora as fases tenham sido concluídas, não se pode atribuir o acerto às habilidades desse nível de trabalho e, portanto, estima-se que o participante se encontre no nível III.

Gráfico 4 - Média de erros cometidos por nível – J.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

A baixa ocorrência de erros nos níveis III e IV e a ausência dos mesmos nos resultados dos níveis I e II permitem inferir que o participante J. apresenta um alto nível de desenvolvimento. Comparando estes dados com a pontuação obtida, é possível estimar que o participante esteja no nível IV.

Gráfico 5 - Média de erros cometidos por nível – A.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

Do gráfico do participante A. é possível compreender que houve dificuldade no nível III, com baixos índices de erro nos níveis I e II. E, ao comparar estes dados com a pontuação obtida pelos participantes, constata-se que o resultado do nível IV está relacionado a reprovação do participante A. em todas as suas fases. Estima-se então que, de acordo com os resultados do jogo, este participante se encontra no nível de trabalho III.

Ao avaliar as pontuações por meio das atividades do jogo, pôde-se identificar uma estimativa de nível de trabalho diferente da obtida através do protocolo da terapeuta. Isso pode ser explicado devido à dificuldade de avaliar habilidades específicas segundo o programa TEACCH, numa clínica que trabalha com outra abordagem terapêutica. Todavia, há uma correspondência de níveis em 3 dos 5 participantes, sugerindo que a estrutura do jogo está de acordo com as diretrizes do programa TEACCH.

Tabela 1 - Níveis de trabalho estimados por protocolo do terapeuta e pesquisador

Participantes	Nível por protocolo do terapeuta	Nível por protocolo do pesquisador
A.J.	II	II
T.	IV	IV
L.	II	III
J.	IV	IV
A.	II	III

Fonte: elaborada pelo autor a partir de dados da pesquisa

Os últimos dados necessários para validação do jogo, referem-se ao tempo gasto para finalizá-lo. Leva-se em consideração o desempenho de cada participante, contabilizando as fases que foram concluídas e descartando as que ocorreram reprovação. Para verificar se as fases que foram concluídas²¹ estavam apresentando uma exigência de dificuldade compatível com o nível de trabalho, calculou-se a média de tempo que cada participante demorou para completar as fases.

Tabela 2 - Média de tempo para realização das atividades

Participantes	Tempo gasto (em segundos)	Número de fases concluídas	Média de tempo para realização das atividades
A.J.	441	10	44.1s
T.	463	19	24.3s
L.	517	15	34.4s
J.	126	19	6.6s
A.	379	13	29.1s

Fonte: elaborada pelo autor a partir de dados da pesquisa

Desta tabela, pode-se perceber que as duas menores médias (6.6s e 24.3s) — apesar da discrepância entre as mesmas — correspondem aos indivíduos que se encontram no nível IV, traduzindo-se como os participantes com as habilidades mais desenvolvidas. Paralelamente, a pior média (44.1s) pertence ao participante A.J., que se encontra no nível de trabalho mais baixo (nível II) dentre todos da amostra.

²¹ O máximo de fases possíveis é 19, pois a atividade 3 do nível I não foi executada nos testes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou a problemática de se desenvolver um material acessível que pudesse auxiliar nas intervenções terapêuticas de crianças com TEA. Para isso, foi proposta a criação de um jogo digital educativo para smartphones e *tablets* que fosse baseado na estrutura do programa TEACCH, de Mesibov, Shea e Schopler (2004). Posteriormente, o produto foi testado com o público-alvo, para que pudesse ser obtida validação quanto a adequabilidade do mesmo aos objetivos do programa.

Ao analisar os resultados, percebe-se a importância que um jogo digital pode ter para o desenvolvimento infantil, proporcionando a aprendizagem de conteúdos de forma didática e criativa e, em relação às crianças autistas, o estímulo de habilidades que serão necessárias para uma vida com qualidade — na qual apresentem autonomia e independência, dentro de um contexto de inclusão social.

Quanto a relevância acadêmica, espera-se que esta pesquisa sirva como referencial de diretrizes para o desenvolvimento de jogos educativos em interfaces digitais, disseminando também, a importância da questão do autismo na sociedade e conseqüentemente, do papel interdisciplinar do designer quanto às problemáticas da sociedade, demonstrando que o mesmo pode e deve trabalhar aliando-se a outras áreas para que se possa atingir resultados efetivos.

Dessa maneira, destaca-se que os objetivos delineados para esta pesquisa foram concluídos, de modo que os questionamentos a respeito da possibilidade de aprendizagem e adaptação dos princípios do programa TEACCH dentro de um ambiente digital e 2D puderam ser respondidos, endossando o papel das metodologias apresentadas num contexto transdisciplinar.

Como propostas futuras, sugere-se o aprimoramento das mecânicas do jogo para que a capacidade de ensino em contextos educacionais seja ampliada através de estudos aprofundados e *feedback* das pessoas envolvidas, possibilitando a customização e manuseio do jogo por parte dos pais e profissionais responsáveis, tornando-o cada vez mais flexível e objetivo no processo de ensino-aprendizagem em diferentes contextos — terapêutico, escolar e doméstico.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, E. **Fundamentals of Game Design**. 2 ed. Berkeley: New Riders, 2009.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 3. ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1980.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 4. ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994. Disponível em: <<https://justines2010blog.files.wordpress.com/2011/03/dsm-iv.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de transtornos mentais**. 5. ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2013. Disponível em: <<https://blogs.sapo.pt/cloud/file/b37dfc58aad8cd477904b9bb2ba8a75b/obaudoeeducador/2015/DSM%20V.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- ASPERGER, H. Autistic Psychopathy in Childhood. In: FRITH, U. Autism and Asperger syndrome. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 37-92.
- BARBARESI, W.J.; KATUSIC, S.K.; VOIGT, R.G. Autism: a review of the state of the science for pediatric primary health care clinicians. **Archives of pediatrics & adolescent medicine**, v. 160, n. 11, p. 1167-1175, 2006.
- BAUER, Stephen. Asperger syndrome. **Retrieved March**, v. 8, 1996. Disponível em: <<https://www.aspennj.org/pdf/information/articles/aspergers-syndrome-through-the-lifespan.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. 2018.
- BERNARDI, Solange Teresinha. Utilização de softwares educacionais nos processos de alfabetização, de ensino e aprendizagem com uma visão psicopedagógica. **Revista REI, Getúlio Vargas**, v. 5, n. 10, 2010.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2017. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.
- BISPO, R.; SIMÕES, J. F. **Design inclusivo, Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes**. Lisboa: Centro Português de Design, 2006 Disponível em: <<http://designincludesyou.org/wp-content/uploads/2012/04/DesigInclusivoVol1.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2017.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**, 6 jul 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 23 abr. 2018.
- BRASIL. Portaria interministerial nº 362, de 24 de outubro de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF 25 out. 2012, Seção I, p. 44. Disponível em: <

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=25/10/2012&jornal=1&pagina=44&totalArquivos=136>>. Acesso em: 02 de mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (3ª versão)**, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção (OPM)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-para-voce/saude-da-pessoa-com-deficiencia/reabilitacao/orteses-proteses-e-meios-auxiliares-de-locomocao-opm>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

BÖLTE, S. et al. What can innovative technologies do for Autism Spectrum disorder?. **Autism**, v. 1362, p. 3613, 2010.

CARVALHO, J. O. F. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. In: **Transinformação**, Campinas, v. 15, p. 75-89, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862003000500004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 dez. 2017.

CAT. **Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007 do Comitê de Ajudas Técnicas**. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR), 2007. Disponível em: <http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2018.

CHARMAN, Tony; BAIRD, Gillian. Practitioner review: Diagnosis of autism spectrum disorder in 2-and 3-year-old children. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 43, n. 3, p. 289-305, 2002.

COOK, A.; HUSSEY, S. **Assistive technologies: principles and practices**. St. Louis: Mosby - Year Book, 1995.

DAWSON, Geraldine et al. Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: the Early Start Denver Model. **Pediatrics**, v. 125, n. 1, p. e17-e23, 2010.

EUROPEAN COMMISSION – DGXIII. **Assistive Technology Education for End-Users: Guidelines for Trainers**, 1999. Disponível em: <<http://www.siva.it/research/eustat/eustguen.html>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

FOMBONNE, E. **The epidemiology of autism and PDDs**. 2010. 39 slides. Material apresentado no 1º Encontro Brasileiro para Pesquisa em Autismo. Disponível em: <<http://livrozilla.com/doc/128182/dr.-eric-fombonne>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

FONSECA, Maria Elisa; CIOLA, Juliana de Cássia. **Vejo e Aprendo: Fundamentos do Programa TEACCH. O Ensino Estruturado para Pessoas com Autismo**. 2ª edição. Book Toy, 2016.

GADIA, Carlos A.; TUCHMAN, Roberto; ROTTA, Newra T. Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. **Jornal de pediatria**, v. 80, n. 2, p. 83-94, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n2s0/v80n2Sa10>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

GALLO, Sérgio Nesteriuk et al. Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar. **São Paulo: Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica)**, 2007. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/4906/1/Sergio%20Gallo.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2018

GALVÃO FILHO, T.A. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. **Revista entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/7064/6552>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

GILLBERG, C. Infantile Autism: Diagnosis and treatment. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 81, p. 209-215, 1990

HOURCADE, Juan Pablo et al. Evaluation of tablet apps to encourage social interaction in children with autism spectrum disorders. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. ACM, 2013. p. 3197-3206.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2000, 162 p. (Coleção estudos. Filosofia). Tradução: João Paulo Monteiro. Disponível em: <http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_Censo_Escolar_2017.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.

KANNER, L. **Autistic Disturbances of affective contact**. *Nervous Child*, New York, v.2, p.217-250, 1943.

KIMBALL, Jonathan W.; SMITH, Karl. Crossing the bridge: From best practices to software packages. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 22, n. 2, p. 131-134, 2007. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/10883576070220020501>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, v. 12, n. 22, p. 105-128, 1994. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/10745/10260>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

KOEGEL, Lynn Kern; ASHBAUGH, Kristen; KOEGEL, Robert L. Pivotal response treatment. In: **Early intervention for young children with autism spectrum disorder**. Springer, Cham, 2016. p. 85-112.

KODAK, Tiffany; CARROLL, Regina A. Substantiated and Unsubstantiated Interventions for Individuals with ASD. In: **Handbook of Treatments for Autism Spectrum Disorder**. Springer, Cham, 2017. p. 17-40.

KWEE, C. S.; SAMPAIO, T. M. M.; ATHERINO, C. C. T. Autismo: uma avaliação transdisciplinar baseada no programa TEACCH. **Revista CEFAC**, Rio de Janeiro, v.11, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v11s2/a12v11s2.pdf>> Acesso em: 30 mai. 2018.

LEON, V.C. **Práticas baseadas em experiência para aplicação de TEACH nos Transtornos do Espectro do Autismo**. São Paulo: Memnon, 2016.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de jogos digitais**. 2009. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Acesso em: 25 de jun. 2018.

MESIBOV, G.B.; SHEA, V.; SCHOPLER, E. **The TEACCH approach to Autism Spectrum Disorders**. New York: Springer, 2004.

MILLEN, L.; EDLIN-WHITE, R.; COBB, S. **The development of educational collaborative virtual environments for children with autism**. Proceedings of 5th Cambridge Workshop on Universal Access and Assistive Technology (CWUAAT 2010). Anais... Cambridge, UK: University of Cambridge, 2010. Disponível em: <<http://geniiz.com/wp-content/uploads/sites/12/2012/01/11.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

MIRANDA, M.A.B.A. A brincadeira na educação infantil segundo a perspectiva histórico-cultural. In: DE SÁ, A.V.M.; DE REZENDE JÚNIOR, L.N.; MIRANDA, S. **Ludicidade: Desafios e Perspectivas em Educação**. Paco Editorial, 2017. p. 121-148.

MIRANDA, S. A ludicidade como estratégia didática favorecedora de aprendizagens significativas e criativas. In: DE SÁ, A.V.M.; DE REZENDE JÚNIOR, L.N.; MIRANDA, S. **Ludicidade: Desafios e Perspectivas em Educação**. Paco Editorial, 2017. p. 11-37.

NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006. 272p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Autism spectrum disorders**. 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados a saúde**. São Paulo: EDUSP, 1997

PAULA, C.S. et al. Brief report: prevalence of pervasive developmental disorder in Brazil: a pilot study. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 41, n. 12, p. 1738-1742, 2011.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza. Disponível em: <<http://pdfcast.org/pdf/nativos-digitais-imigrantes-digitaismarc-prensky>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

PUTNAM, C.; CHONG, L. Software and technologies designed for people with autism: what do users want?. In: **Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility**. ACM, 2008. p. 3-10.

RUTTER, M. L. Progress in understanding autism: 2007–2010. **Journal of Autism and Developmental Disorders**. v. 41, p.395–404, 2011.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos – Volume 1: Principais conceitos**. São Paulo: Blucher, 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA (SNDP). **Viver sem Limite**. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/viver-sem-limite>>. Acesso em: 01 de mai. 2018.

SERRA, Dayse. Autismo, família e inclusão. **Polêm!ca**, v. 9, n. 1, p. 40-56, 2012.

SMITH, Tristram. Discrete trial training in the treatment of autism. **Focus on autism and other developmental disabilities**, v. 16, n. 2, p. 86-92, 2001.

SOARES, S; SÁ, A.V.M. Jogos de regras na aprendizagem matemática de crianças: da imprevisibilidade à apropriação pelo professor. In: DE SÁ, A.V.M.; DE REZENDE JÚNIOR, L.N.; MIRANDA, S. **Ludicidade: Desafios e Perspectivas em Educação**. Paco Editorial, 2017. p. 149-176.

TAJRA, S. F. **A Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9º ed. São Paulo: Érica, 2012.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Material Dourado**. 2018. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/cornelioprocopio/cursos/licenciaturas/Ofertados-neste-Campus/matematica/laboratorios/material-didatico/material-dourado>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. **National Classification System for Assistive Technology Devices and Services**. Washington, DC. 2000. Disponível em: <http://www.ed.gov/offices/OSERS/NIDRR/Products/National_Classification_System.doc>. Acesso em: 02 de mai. 2018.

VOLKMAR, Fred R.; WIESNER, Lisa A. **Essential Clinical Guide to Understanding and Treating Autism**. John Wiley & Sons, 2017.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

WARREN, Zachary et al. A systematic review of early intensive intervention for autism spectrum disorders. **Pediatrics**, v. 127, n. 5, p. e1303-e1311, 2011.

**APÊNDICE A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA
PROFESSORES E TERAPEUTAS**

**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA PROFESSORES E TERAPEUTAS
(RELATO DAS HABILIDADES)**

Nome do participante:

Idade:

Legenda: P = presente, E = emergente, N = não existe

HABILIDADES	STATUS	OBSERVAÇÕES
HABILIDADES MOTORAS		
Coordenação motora bruta		
Coordenação motora fina		
Integração viso-motora		
HABILIDADES COGNITIVAS		
Emparelhamento objeto x objeto		
Separação por categoria		
Seleções		
Encaixes		
Emparelhamento objeto concreto x imagem		
Discriminação de fotos, figuras, pictogramas e sombras		
Seriação de imagens e objetos		
Sobreposição		
Pensamento analítico-sintético (completar figuras)		
Associação e seriação com textos		
HABILIDADES ACADÊMICAS		
Formas		
Cores		
Números		
Letras		
Operações matemáticas		
Frases		

**APÊNDICE B – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA
PESQUISADOR**

**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INFORMAL PARA PESQUISADOR
(COMPREENSÃO DAS HABILIDADES)**

Nome do participante:

Idade:

Legenda: P = passou E = emergente, R = reprovado

ATIVIDADES	ESCORE	OBSERVAÇÕES
N1 - Atividade 1		
N1 - Atividade 2		
N1 - Atividade 3		
N1 - Atividade 4		
N1 - Atividade 5		
N2 - Atividade 1		
N2 - Atividade 2		
N2 - Atividade 3		
N2 - Atividade 4		
N2 - Atividade 5		
N3 - Atividade 1		
N3 - Atividade 2		
N3 - Atividade 3		
N3 - Atividade 4		
N3 - Atividade 5		
N4 - Atividade 1		
N4 - Atividade 2		
N4 - Atividade 3		
N4 - Atividade 4		
N4 - Atividade 5		

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UFMA - Universidade Federal do Maranhão
 Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - CCET
 Departamento de Desenho e Tecnologia
 Curso de Design

Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 510/16 –CNS-MS)

A pesquisa “**Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista**” tem como objetivo analisar a interação envolvida no uso do aplicativo voltado ao aprendizado de crianças com Transtorno do Espectro Autista, avaliando seu nível de desenvolvimento quanto a habilidades motoras, cognitivas e acadêmicas por meio da realização de atividades através da interface do jogo, a fim de verificar se o mesmo permite a aquisição de novas habilidades e fortalecimento — através da generalização — das já adquiridas, de acordo com a metodologia do programa TEACCH. Haverá registro audiovisual. Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde, tendo em vista que as atividades a serem realizadas fazem parte da rotina de várias crianças em ambiente doméstico e escolar. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 510/16-CNS-MS.

Eu, _____,

RG _____ - SSP/_____, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista**” e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento do experimento, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães

Israel Lucas Sousa Silva

Israel Lucas Sousa Silva
 Pesquisador
 israelucas.sousasilva@gmail.com
 (98) 9 9119-6585

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães
 Orientador
 falecommg@gmail.com
 (14) 3204-8051 / (98) 9 9114-8409

APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO



UFMA - Universidade Federal do Maranhão
 Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - CCET
 Departamento de Desenho e Tecnologia
 Curso de Design

Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista

TERMO DE ASSENTIMENTO

(Do participante menor de idade)

(OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 510/16 – CNS-MS)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “**Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista**” que tem como objetivo analisar a interação envolvida no uso do aplicativo voltado ao aprendizado de crianças com Transtorno do Espectro Autista, avaliando seu nível de desenvolvimento quanto a habilidades motoras, cognitivas e acadêmicas por meio da realização de atividades através da interface do jogo, a fim de verificar se o mesmo permite a aquisição de novas habilidades e fortalecimento — através da generalização — das já adquiridas, de acordo com a metodologia do programa TEACCH.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): 1) Você irá jogar todas as fases do aplicativo junto ao seu terapeuta/professor (a) e em seguida, 2) faremos anotações sobre seu desempenho e registro audiovisual da atividade.

Para participar desta pesquisa, a pessoa responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Esta pesquisa apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, alimentar-se, ler etc.

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

Este “Termo de Assentimento” atende a Resolução 510/16-CNS-MS.

Você pode contatar-me a qualquer momento:

Pesquisador: **Israel Lucas Sousa Silva**

(98) 9 9119 6585

israelucas.sousasilva@gmail.com

Israel Lucas Sousa Silva
 Pesquisador
 israelucas.sousasilva@gmail.com
 (98) 9 9119-6585

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães
 Orientador
 falecommg@gmail.com
 (14) 3204-8051 / (98) 9 9114-8409



UFMA - Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - CCET
Departamento de Desenho e Tecnologia
Curso de Design

Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista

Eu, _____,

RG _____ - SSP/_____, (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da pesquisa "**Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista**", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

_____, _____ de _____ de _____.

 Assinatura do menor voluntário

 Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães

 Israel Lucas Sousa Silva

Israel Lucas Sousa Silva
 Pesquisador
 israelucas.sousasilva@gmail.com
 (98) 9 9119-6585

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães
 Orientador
 falecommg@gmail.com
 (14) 3204-8051 / (98) 9 9114-8409