

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

### *EDUCATIONAL DIGITAL GAME FOR CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER*

Israel Lucas Sousa Silva<sup>1</sup>

Márcio James Soares Guimarães<sup>2</sup>

#### **Resumo**

Este artigo objetiva estudar a possibilidade do uso de jogos digitais como recursos complementares no tratamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), fundamentando-se em um programa de tratamento multidisciplinar. Para isso, apresenta-se a questão do autismo por meio da definição de suas características, de possíveis intervenções e ao explorar a educação de crianças com TEA no cenário brasileiro. Conceitua-se tecnologia assistiva, traçando um paralelo entre o autismo infantil e a tecnologia assistiva digital. Apresenta uma breve introdução sobre jogos digitais para então investigar seus papéis no processo de ensino-aprendizagem. Como produto dessa investigação, construiu-se um jogo digital utilizando duas metodologias diferentes que exploram tanto a intervenção terapêutica no autismo, como o design de jogos para construção de artefatos lúdicos, incorporando diretrizes educacionais elaboradas pelo Estado brasileiro. Houve então realização de testes e discussão de resultados para validação de sua eficácia no processo de inclusão de crianças com TEA dentro do contexto educacional.

**Palavras-chave:** autismo; jogos digitais; educação; tecnologia assistiva; inclusão.

#### **Abstract**

This article aims to study the possibility of using digital games as complementary resources to the treatment of children with Autism Spectrum Disorder (ASD), based on a multidisciplinary treatment program. To this end, it addresses the issue of autism through the definition of its characteristics, possible interventions and by exploring the education of children with ASD in the Brazilian scenario. It does conceptualize assistive technology, drawing parallels between the autism in children and the digital assistive technology. Presents a brief introduction about digital games to further investigate their roles in the teaching-learning process. As a product of this investigation, we built a digital game using two different methodologies which do explore the therapeutic intervention on autism as well as the game design for building playful artifacts, embedding educational guidelines from the Brazilian government. We performed tests and their discussed their results to validate its efficiency in the process of inclusion of children with ASD in the educational context.

**Keywords:** autism; digital games; education; assistive technology; inclusion.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Design, Universidade Federal do Maranhão - UFMA, isaellucas.sousasilva@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorando da UNESP, Professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, falecommg@gmail.com

## 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 por meio 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 por meio da inovação e do uso de recursos e serviços, promover a inclusão para que haja melhora na qualidade de vida dessa parcela da população.

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 digital que visa dar suporte ao desenvolvimento de crianças com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), sob a ótica do desenho universal e da interação humano-computador. 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.

## 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 estigma social, discriminação e isolamento, especialmente quando não se tem acesso a serviços e apoio ideal, majoritariamente por falta de recursos financeiros e informação.

### 2.1. Intervenções no Autismo Infantil

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.

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 imprescindível. 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.

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 em vez 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 corroboram 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).

## 2.2. Autismo e Educação 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.

O procedimento de inclusão da criança autista no que tange a educação, tem início na sua chegada à escola, com posterior manutenção na mesma, por meio 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 Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (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.

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.

## 3. 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.

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) por meio 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.

Com esta definição, 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 intervenções e suas atividades, como possibilitar a sua personalização, 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 em vez da linguagem (MILLEN; EDLINWHITE; COBB, 2010).

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 cruciais 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.

O vínculo é de suma importância 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).

#### **4. Jogos Digitais**

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, Schuyttema (2008, apud LUCHESE 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. A partir do 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.

Com o intuito de entender a relação entre a ludicidade e educação, busca-se identificar o processo de aquisição de conhecimento por meio 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 lúdica<sup>3</sup>, 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).

Kishimoto (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 âmbito da escola, 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 uma expectativa de que a função lúdica potencialize o processo de ensino-aprendizagem, pois esses, ao contrário dos jogos tradicionais, apresentam características hipermediáticas 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.

---

<sup>3</sup> 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.

## 5. Metodologia de Intervenção Educacional

A metodologia utilizada neste trabalho é a do programa TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Dificuldade de Comunicação)<sup>4</sup> de autoria de Mesibov, Shea e Schopler (2004). Esta, consiste em 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 por meio 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. 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.

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.

Com essa finalidade, 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.

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 por seis itens: organização do espaço físico, sequência previsível de atividades, agendas visuais, rotinas com flexibilidade, sistemas de trabalho e atividades visualmente estruturadas.

### 5.1. 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 encontrada em Fonseca e Ciola (2016) 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 concreto<sup>5</sup>. 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), por meio de atividades de transporte de estímulos e favorecimento de respostas

<sup>4</sup> Em inglês, Treatment and Education of Autistic and Communication Handicapped Children.

<sup>5</sup> Pensamento literal; apresenta dificuldade com conceitos simbólicos ou abstratos.

corretas.

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 seus emparelhamentos e encaixes, discriminando-os a partir de algum atributo e preparando as pessoas para a identificação planejada desses objetos concretos em imagens.

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).

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 significado<sup>6</sup>, podendo ser trabalhadas atividades que envolvem textos, operações matemáticas e frases utilizando as habilidades de emparelhamento, seriação e associação.

## 5.2. 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 por meio 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 Schell (2008), as mecânicas do jogo descrevem seu objetivo, como as pessoas podem ou não podem tentar alcança-los e o que acontece quando você tenta. Já interface de usuário apresenta graficamente o jogo e fornece controle ao usuário, 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.

No que tange à sequência previsível de atividades, rotinas e agendas visuais, surgem possibilidades para se trabalhar a programação por meio da seleção de suas atividades e disponibilização por meio 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

---

<sup>6</sup> Quando há o reconhecimento e compreensão do que foi lido.

amplo sobre o propósito da atividade, em vez de solucioná-la por meio 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.

## 6. 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. O autor afirma que, embora não exista uma fórmula para se projetar que seja comum a todos os tipos de jogos, pode-se dividir o processo de desenvolvimento em três grandes partes: concepção, elaboração e refinamento.

Na etapa de concepção, decidiu-se que 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 multipresente<sup>7</sup>. O gênero do jogo será do tipo *puzzle*, que tem como premissa oferecer desafios lógicos e conceituais, quase que exclusivamente, que podem ser solucionados por meio de reconhecimento de padrões, organização e/ou sequenciamento de elementos.

Ao avançar para elaboração, as ideias de design foram implementadas para gerar um protótipo a ser posto em prática. 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*. Para o design de níveis, adaptou-se o conceito de níveis de trabalho, subdividindo estes em diferentes fases.

O refinamento ocorre como última etapa, ao final da produção do jogo, quando não há necessidade de acrescentar mais recursos. Nela, 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.

### 6.1. Desenvolvimento do jogo

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.

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 (Figura 1), de acordo com a divisão em níveis de trabalho proposta por Fonseca e Ciola (2016).

---

<sup>7</sup> 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).

**Figura 1: 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: elaborada pelo autor.

Algumas dessas atividades foram selecionadas para que se pudesse identificar como seriam organizadas e adaptadas para o jogo (Quadro 1). 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.

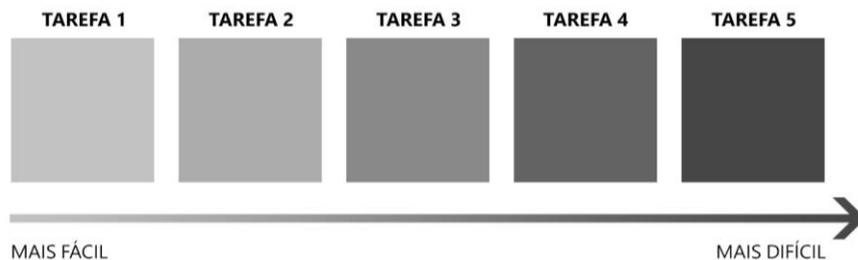
**Quadro 1: Conteúdos da Base Nacional Comum Curricular separados por níveis de trabalho**

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: elaborada 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 (Figura 2). 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 2: Definição de dificuldade das tarefas**



Fonte: elaborada 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 (Figura 3). Incorporou-se o conceito de “área de armazenamento” e “área de execução” proposto por Fonseca e Ciola (2016).

**Figura 3: Sistema de trabalho**



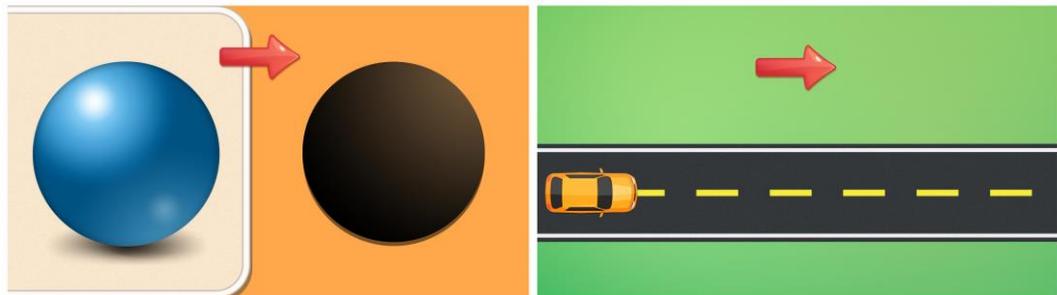
Fonte: elaborada pelo autor.

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

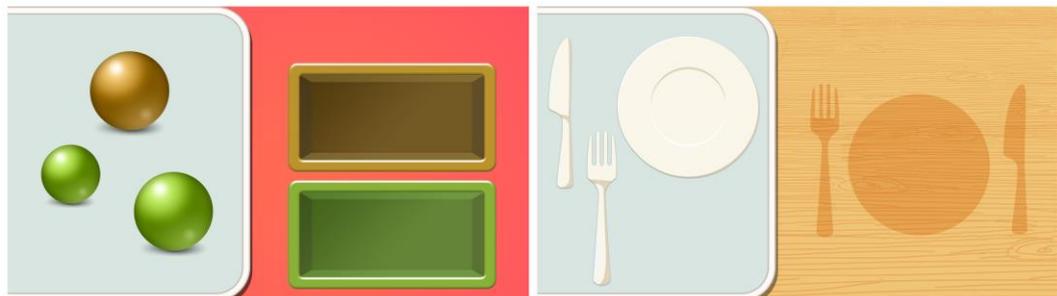
uma maior possibilidade de autonomia no futuro dos indivíduos em processo de aprendizagem (Figuras 4, 5, 6 e 7). Para o jogo, optou-se por criar os elementos explorando a clareza visual de modo a facilitar a compreensão e também adotar um sistema de dicas por meio do uso das cores vermelho (errado) e verde (correto), para que o indivíduo responda corretamente. Esse tipo de procedimento, derivado da Análise do Comportamento, é chamado de “aprendizagem sem erro”<sup>8</sup>.

**Figura 4: Primeira e última atividade do nível I**



Fonte: elaborada pelo autor.

**Figura 5: Primeira e última atividade do nível II**



Fonte: elaborada pelo autor.

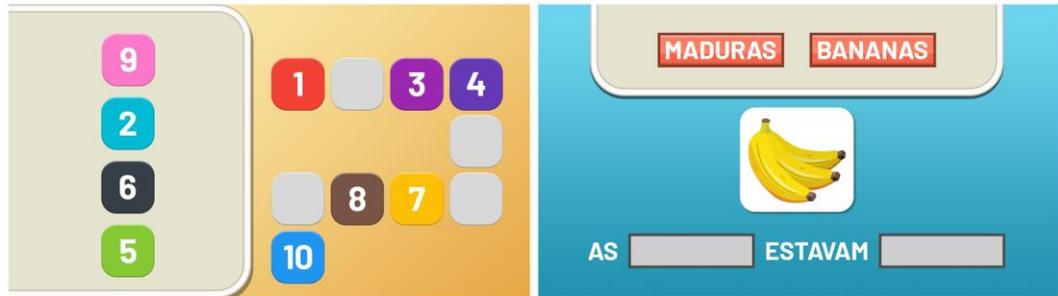
**Figura 6: Primeira e última atividade do nível III**



Fonte: elaborada pelo autor.

<sup>8</sup> 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).

Figura 7: Primeira e última atividade do nível IV



Fonte: elaborada 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 usabilidade<sup>9</sup>.

Como exemplo, foram feitas janelas pop-up informativas com gráficos (Figura 8) que indicam quanto cada uma das habilidades está sendo estimulada e um menu de opções (Figura 9) com um quadro que apresenta dados a respeito do desempenho dos jogadores na forma de linha com diferentes variáveis e botão para desativar o som do jogo, componente capaz de causar desconforto a algumas pessoas com TEA que apresentam hipersensibilidade auditiva.

Figura 8: Janela de informação sobre estímulos por nível



Fonte: elaborada pelo autor.

<sup>9</sup> Relacionado a elementos que reduzem o esforço empreendido para utilizar o jogo, facilitando o aprendizado e eficiência de uso.

Figura 9: 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

Fonte: elaborada pelo autor.

## 7. 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 por meio 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 por meio 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, por meio 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) e o Termo de Assentimento (para participante menor de idade). 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.

Deu-se início à primeira etapa da pesquisa com a apresentação do Protocolo de Avaliação Informal para Professores e Terapeutas 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 por meio do Protocolo de

Avaliação Informal para Pesquisador, ao mesmo tempo em que se realizava o registro audiovisual para verificação das respostas posteriormente.

O 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 realiza de nenhum modo, mesmo com ajuda.

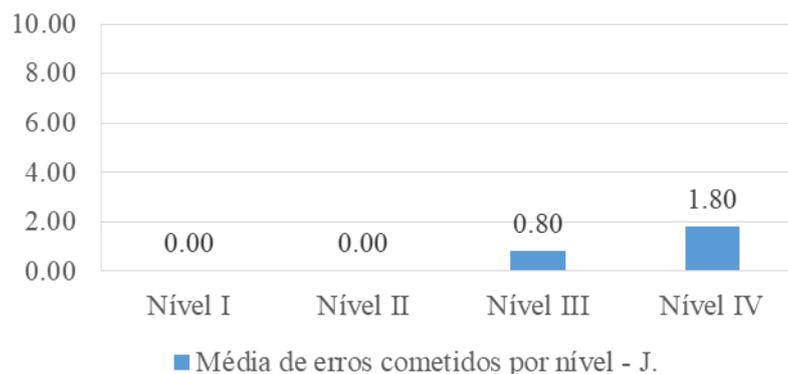
Para complementar os testes e obter dados estatísticos a respeito do desempenho, utilizou-se o recurso incorporado ao aplicativo que registra a quantidade de erros e o tempo gasto em cada atividade. Dentro do escopo operacional do projeto, entende-se erro como uma métrica para mensurar o número de ocorrências em que um elemento é arrastado e não colocado no local correto, pois o jogo permite que esta atividade seja concluída num único movimento.

## 8. Resultados

Os dados recolhidos por meio do jogo e protocolos, foram transferidos para o software *Microsoft Excel* para que pudessem ser analisados quantitativamente com o uso de estatística descritiva. 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.

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.

Figura 10: Gráfico de participante que se encontraria no nível IV



Fonte: elaborado pelo autor.

Ao avaliar as pontuações por meio das atividades do jogo, pôde-se identificar estimativas de níveis de trabalho diferentes das obtidas por meio 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.

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 concluídas<sup>10</sup> 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.

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.

<sup>10</sup> O máximo de fases possíveis é 19, pois a atividade 3 do nível I não foi executada nos testes.

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.

## 9. Considerações Finais

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 consequentemente, 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 por meio 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. **Manual Diagnóstico e Estatístico de transtornos mentais**. 5. ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2013. Disponível em: <<https://blogs.sapo.pt/cloud/file/b37dfc58aad8cd477904b9bb2ba8a75b/obaudioeducador/2015/DSM%20V.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- 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.
- 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.
- 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/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 23 abr. 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.

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](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.

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.

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.

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.

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.

LEAR, Kathy. Ajude-nos a aprender. **Help us Learn: A Self-Paced Training Program for ABA Part**, v. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.autismo.psicologiaeciencia.com.br/wp-content/uploads/2012/07/Autismo-ajude-nos-a-aprender.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

LUCHESE, 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 5<sup>th</sup> 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.

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

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.

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.

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

SHELL, J. **The Art of Game Design A Book of Lenses**. 1. ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008.

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.

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.