

Jogo digital educativo para crianças com Transtorno do Espectro Autista *Educational digital game for children with Autism Spectrum Disorder*

Israel Lucas Sousa Silva & Márcio James Soares Guimarães

autismo, jogos digitais, educação, inclusão

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.

autism, digital games, education, inclusion

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.

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, especialmente quando se trata da inclusão de pessoas com Transtorno do Espectro Autista - TEA.

Entendendo que cabe ao designer agir com responsabilidade social e atuar na concepção de produtos, serviços ou ambientes que auxiliem na inserção social de grupos minoritários, como as pessoas com TEA e aqueles que são diretamente envolvidos em seu desenvolvimento, percebeu-se a possibilidade de atuação no desenvolvimento de recursos e serviços que promovam inclusão e melhoria da qualidade de vida desse público.

Entre as possibilidades de desenvolvimento de recursos didáticos, Prensky (2011) afirma que na contemporaneidade os estudantes podem ser chamados de nativos digitais; pessoas acostumadas a receber informações mais rapidamente e com aptidão para jogos.

Nesse sentido, buscou-se instrumentalizar estes recursos e desenvolver um jogo com objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de crianças com TEA. Este estudo apresenta resultados desta ação desenvolvida em âmbito de trabalho de conclusão de curso e

pretendo interesse de desenvolvimento de pesquisas futuras que abordem a possibilidade da utilização do jogo digital educativo como ferramenta pedagógica e de inclusão.

2 Uma visão sobre o autismo

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013), o Transtorno do Espectro Autista 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. A OMS (2018) estima que 1 a cada 160 crianças tem TEA, prevalecendo quatro vezes mais em homens que em mulheres.

O prejuízo causado pelo autismo nas áreas de interação e comunicação social faz com que a necessidade de se iniciar a intervenção e tratamento precocemente seja de extrema importância. 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.

Diversos programas de intervenção foram desenvolvidos, explorando tratamentos educacionais e psicossociais. Dentre eles, estudos apontam 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). Entre estes programas está 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).

Autismo e Educação no Brasil

Os dados sobre epidemiologia do TEA no Brasil são escassos, mas 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 à educação requer, desde sua chegada à escola, múltiplos recursos que visam garantir sua permanência e aprendizagem. É de responsabilidade do Estado assegurar as condições necessárias para que os alunos com deficiência sejam incluídos 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) (Brasil, 2015)

3 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, Schuytema (2008, apud Lucchese 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.

Ainda no contexto digital, há uma expectativa de 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.

4 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho é a do programa TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Dificuldade de Comunicação) 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.

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, trabalha-se 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 desenvolve um conjunto de estratégias chamado de Ensino Estruturado, que se baseia nos pontos fortes e interesses, utilizando orientação visualmente mediada e combinação de recursos para aprimoramento da linguagem e aprendizagem de conceitos.

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” — conceito introduzido por Fonseca e Ciola (2016) — cujo progresso subtece o domínio dos níveis anteriores. São eles:

O nível I consiste no ensino de habilidades de coordenação motora, funcionalização das mãos, foco atencioso e incorporação de uma rotina de trabalho, podendo ser observado por meio de atividades de transporte de estímulos e favorecimento de respostas corretas.

O nível II é direcionado às pessoas que passam a aprender a discriminar objetos, incorporando as habilidades do nível I 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.

Quando o pensamento começa a se tornar mais simbólico, trabalha-se o nível III, no qual já estão instauradas as habilidades dos níveis anteriores. 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 (quando há reconhecimento e compreensão do que foi lido), podendo ser trabalhadas atividades que envolvem textos, operações matemáticas e frases utilizando as habilidades de emparelhamento, seriação e associação.

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.

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

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 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 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 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;

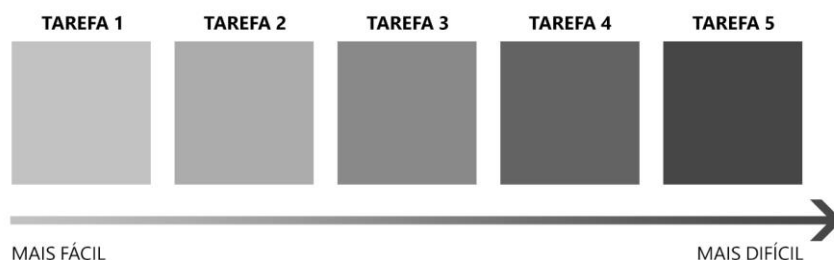
Algumas dessas atividades foram selecionadas para que se pudesse identificar como seriam organizadas e adaptadas para o jogo (Figura 2). A seleção de atividades foi baseada em dois critérios: estar em consonância com as diretrizes para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) referentes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

Figura 2: Quadro de 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)

Com a seleção de atividades feita, optou-se por estruturar as atividades com base nos níveis de trabalho, consistindo em 5 fases com tarefas distintas para cada nível, sequenciadas de modo que permitisse uma progressão de dificuldade consistente entre os níveis (Figura 3).

Figura 3: Definição de dificuldade das tarefas.



Para a apresentação das informações da fase, utilizou-se as recomendações do programa TEACCH a respeito dos sistemas de trabalho, para que o indivíduo com TEA desenvolva o trabalho de forma independente (Figura 4). 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.

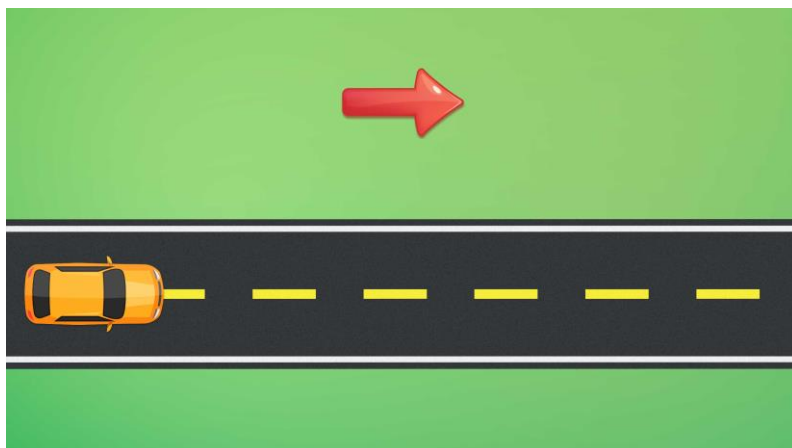
Figura 4: Sistema de trabalho.



O programa TEACCH enfatiza que instruções que orientam visualmente proporcionam uma maior possibilidade de autonomia no futuro dos indivíduos em processo de aprendizagem (Figura 5). Para o jogo, optou-se por criar os elementos explorando a clareza visual de modo a facilitar a compreensão e 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”¹.

¹ 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 5: Atividade com instruções visuais.



Foram feitas janelas pop-up informativas com gráficos (Figura 6) que indicam quanto cada uma das habilidades está sendo estimulada e um menu de opções (Figura 7) 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 6: Janela de informação sobre estímulos por nível.



Figura 7: Menu de opções com quadro de registro.

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:

6 Testes

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.

Os testes foram realizados em uma clínica particular voltada a Análise do Comportamento, localizada em São Luís - MA, com autorização da supervisora clínica. A atividade contou com a participação de 5 indivíduos com TEA, entre 4 a 14 anos, acompanhados pela terapeuta.

Foi apresentado do Protocolo de Avaliação Informal para Professores e Terapeutas à terapeuta que iria auxiliar nos testes, no intuito de 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.

Posteriormente foi realizada a segunda etapa: o aplicativo foi utilizado pelos participantes sob a supervisão da terapeuta. O desempenho dos participantes foi avaliado por meio do Protocolo de Avaliação Informal para Pesquisador, ao mesmo tempo em que se realizava o registro audiovisual para posterior verificação das respostas. Este protocolo também apresentava a lista de atividades do jogo; um espaço para a avaliação do desempenho nas atividades e um espaço para observações a respeito da execução e detalhes que poderiam afetar os resultados da avaliação.

As pontuações atribuídas aos desempenhos obedeceram aos seguintes critérios:

- Pontuação P: quando a atividade foi realizada de forma independente ou com instruções simples;
- Pontuação E: quando a atividade foi realizada de forma parcial por não compreender completamente o objetivo ou é finalizada com ajuda física parcial;
- Pontuação R: quando a criança não entendeu o objetivo da atividade e não a realizou, mesmo com ajuda.

7 Resultados

As pontuações obtidas como resposta no protocolo da terapeuta foram tabuladas e comparadas às habilidades presentes em cada nível de trabalho, permitindo estimar onde cada participante se encontrava.

A quantidade de erros é um dado relevante 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. 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.

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. 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).

Tabela 1: Níveis de trabalho estimados por protocolos

Participantes	Protocolo do Terapeuta	Protocolo do Pesquisador
A.J.	II	II
T.	IV	IV
L.	II	III
J.	IV	IV
A.	II	III

Outros dados que contribuem para validação do jogo, referem-se ao tempo gasto para finalizá-lo. Para verificar se as fases que foram concluídas 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).

Tabela 2: Níveis de trabalho estimados por protocolos

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

8 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.

Espera-se que esta pesquisa contribua como referencial de recomendações 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.

Referências

- American Psychiatric Association. (2013). Manual Diagnóstico e Estatístico de transtornos mentais (5. ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association. Recuperado de <https://blogs.sapo.pt/cloud/file/b37dfc58aad8cd477904b9bb2ba8a75b/obaudoeeducador/2015/DSM%20V.pdf>
- Barbarese, W.J.; Katusic, S.K.; Voigt, R.G. (2006). 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.
- Brasil. (2015). Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (3ª versão). Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

- Fombonne, E. (2010). The epidemiology of autism and PDDs. [Slides]. Material apresentado no 1º Encontro Brasileiro para Pesquisa em Autismo. Recuperado de <http://livrozilla.com/doc/128182/dr.-eric-fombonne>
- Fonseca, Maria Elisa; Ciola, Juliana de Cássia. (2016). *Vejo e Aprendo: Fundamentos do Programa TEACCH. O Ensino Estruturado para Pessoas com Autismo (2º ed.)*. Book Toy.
- Lear, K. (2004). Ajude-nos a aprender. *Help us Learn: A Self-Paced Training Program for ABA Part, 1*. Recuperado de <http://www.autismo.psicologiaeciencia.com.br/wp-content/uploads/2012/07/Autismo-ajude-nos-a-aprender.pdf>
- Lucchese, F.; Ribeiro, B. (2009). *Conceituação de jogos digitais*. São Paulo, 2009. Recuperado de <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>
- Mesibov, G. B., Shea, V., & Schopler, E. (2004). *The TEACCH approach to autism spectrum disorders*. Springer Science & Business Media.
- Organização Mundial da Saúde. (2018). Autism spectrum disorders. Recuperado de <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Prensky, M. (2001). Nativos digitais, imigrantes digitais. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Salen, K., Zimmerman, E. (2012). *Regras do jogo: Fundamentos do design de jogos – Volume 1: Principais conceitos*. São Paulo: Blucher.
- Volkmar, Fred R.; Wiesner, Lisa A. (2017). *Essential Clinical Guide to Understanding and Treating Autism*. John Wiley & Sons.

Sobre os autores

Israel Lucas Sousa Silva, Bacharel, UFMA, Brasil <israellucas.sousasilva@gmail.com>
Márcio James Guimarães, Me, UFMA, Brasil <falecommg@gmail.com>