

APRENDIZ: UMA PLATAFORMA *MOBILE* PARA AUXILIAR NA CONSTRUÇÃO DO APRENDIZADO DE CRIANÇAS COM ESPECTRO AUTISTA

José Honorato do N. Neto¹
Francisco José Carvalho Costa²
Koroene Dirlene Silva Mendonça³
MSc. Átila R. Lopes⁴

Resumo: A presente pesquisa tem como objetivo entender como a tecnologia pode impactar na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista – TEA através do conceito *M-Learning*, que se caracteriza pela utilização de tecnologias digitais moveis na realidade educacional. Este artigo apresenta um jogo *mobile* desenvolvido por estudantes do curso de bacharelado em ciência da computação da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, com o objetivo de auxiliar crianças com o transtorno do espectro autista na construção do seu aprendizado, objetivando o despertar da motivação no processo de aprendizagem, a aplicação foi validada com a auxílio de profissionais em uma escola no interior do Piauí e, na sessão de resultados do presente, são apresentadas considerações sobre usabilidade do jogo na educação de crianças portadoras do TEA.

Palavras-chave: Tecnologia; M-learning; Aprendizagem.

1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio de desenvolvimento neurológico que se caracteriza pela dificuldade em interação social, comunicação e dificuldade de aprendizado por meios tradicionais de ensino. Demonstra sintomas presentes desde o nascimento e que se manifesta invariavelmente antes dos três anos de idade (FACION, 2005).

Identificado por Kanner nos Estados Unidos em seu artigo publicado no ano de 1943 a partir da análise de onze casos de crianças com patologia grave e condições singulares e fascinantes peculiaridades. Em sua obra “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo” Kanner descreve que essas crianças têm em comum “um isolamento radical desde o começo da vida e uma cobiça profunda pela continuidade da mesmice, denominando-as autistas”.

De acordo com o DMS (2014), indivíduos com transtorno do espectro autista podem apresentar padrões restritos ou repetitivos de comportamento, interesses e atividades apenas

¹Graduando em bacharelado em ciência da computação, na Univ. Estadual do Piauí- UESPI, jhsilva97@hotmail.com.

² Graduando em bacharelado em ciência da computação, na Univ. Estadual do Piauí- UESPI, franciscojoseatl3@gmail.com.

³ Graduanda em bacharelado em ciência da computação, na Univ. Estadual do Piauí- UESPI, koroene.d.smondonca@gmail.com.

⁴ Graduado em ciência da computação, na Univ. Estadual do Piauí- UESPI, mestre em computação UESC, Doutorando em computação USP, atilarlopes@gmail.com.

durante o período inicial do desenvolvimento, tornando necessária a obtenção de uma história completa.

O Transtorno do Espectro Autista é caracterizado por uma quebra de interação social, comportamento limitado, gestos repetitivos e problemas de comunicação seja ela verbal ou não verbal (FRUTOS et al. 2011). Como citado por Carothers e Taylor (2004), observando as especificidades da criança com autismo, quando falamos em educar o objetivo é aumentar a sua independência proporcionando melhorias significativas à sua vida e a de seus familiares.

Assim, percebemos a importância de buscar outros meios para facilitar o aprendizado da criança autista, dentre as diversas formas e ferramentas presentes. Atualmente, uma das abordadas para ajudar neste processo de conhecimento é o *gamification* que se usam técnicas, estratégias dentre outros fatores para impressionar em alguns pontos como foco e motivação em aprender (TAMEIRÃO 2019).

Notoriamente, a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano social, o uso de dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets* é quase indispensável para realizar diversas tarefas. Desta forma, a tecnologia torna-se uma ferramenta de fácil inserção no ambiente educacional como ferramenta mediadora na construção do conhecimento atrelada ao conceito de *M-Learning (Mobile Learning)* que é caracterizada pelo aprendizado por meio de dispositivos moveis, utilizando métodos lúdicos para aprendizagem e descontração.

O desenvolvimento desta pesquisa se deu a partir dos estudos e comprovações de que crianças com o transtorno do espectro autista chegam a demonstrar variações quanto ao seu desenvolvimento intelectual. Hulusic e Pistoljevic (2017) explicam que o seu processo de aprendizado é diferente, por isso, o ensino para estas crianças por vezes pode ser um desafio. Com isso, foi criado um jogo para dispositivos móveis.

O objetivo deste trabalho é entender como as tecnologias digitais móveis podem contribuir no processo educacional de crianças portadoras de Transtorno do Espectro Autista (TEA), por meio de um jogo educativo desenvolvido para dispositivos móveis que funcionará como instrumento mediador no ensino da língua portuguesa e construção do raciocínio lógico, visando estimular a criança com TEA a aprender enquanto se diverte e através do método de *gamification*, despertar a motivação do aluno em aprender assuntos pertinentes à educação básica.

2. Aporte teórico.

Para Cunha (2011), nos métodos de ensino que pais e professores se encarregam de fazer, com uso da tecnologia, crianças autistas tendem a melhorar seu aprendizado. Moore et al. (2000 apud CUNHA, 2011) destaca os efeitos do uso de um programa de computador para ensinar vocabulário para crianças com autismo. Para ele, os resultados obtidos mostram que as crianças aprenderam mais usando tecnologia digital do que com um professor.

Neste contexto, é perceptível que o uso de aparatos tecnológicos digitais atua como suporte para o amadurecimento intelectual de pessoas com autismo. A efervescência da tecnologia como aspecto formador, presente no meio educacional, ressignificou a forma de fazer educação. Ela potencializa o acesso a informação além do ambiente escolar e possibilita ambientes de formação continuada como cita Kenski (2012), neste sentido, e observados os conceitos de *M-Learning*, ligados a aspectos de *gamificação*, a tecnologia pode facilmente se configurar como ferramenta mediadora na formação educacional de crianças com TEA.

“As tecnologias de informação e o ciberespaço, como um novo espaço pedagógico oferecem grandes possibilidades” (KENSKI 2012, p. 66). Definida como *M-Learning*, a aprendizagem mediada por dispositivos móveis faz parte da realidade de inserção da tecnologia no ambiente escolar e pode ser definida como o que para Kukulka e Traxler (2005) “pode ser espontâneo, portátil, pessoal, situado; pode ser informal, discreto, ubíquo e pervasivo”. Isso nos leva muito mais perto de aprendendo "a qualquer hora, em qualquer lugar".

Outro Ponto também relevante neste aspecto é o *gamefication*, que utiliza a dinâmica dos jogos como metodologia de ensino. Os jogos educativos consistem em um processo interativo que implica na aquisição de conhecimento, desenvolvimento de habilidades cognitivas e afetivas (D'AVILA, 2018). Estes jogos simbolizam uma forma dos alunos mergulharem em pequenos mundos construtivistas. Eles se tornam parte de um cenário, estimulando assim seu interesse e motivação (AMORY, 2001).

Segundo Kafai (2001) uma abordagem a ser usada para o desenvolvimento de jogos com o propósito educacional seria usar uma abordagem instrucional, a criança aprende enquanto faz uma estipulada atividade. Sendo assim é importante antes de tudo que os jogos educativos sejam espontâneos, prazerosos e lúdicos. É importante que a criança esteja atenta e junto à diversão leve o aprendizado (FORTUNA 2000).

Notadamente, a tecnologia no universo da educação possibilita maior interação com a informação e autonomia na busca pelo conhecimento, a mobilidade cria um novo sentido para a educação que por sua vez não se limita mais as paredes da escola. Agora, como cita Kesnki 2012, a educação não estabelece mais hierarquias, e o professor já não é o mais tido como a figura que detém de todo o conhecimento, e passa a ser mediador na construção dele.

3. Métodos e Desenvolvimento.

Inicialmente para esta pesquisa, foi feito um levantamento de campo com profissionais da área de psicologia e psicopedagogia. O objetivo era para o entendimento do que poderia ser feito no aplicativo e obter algumas informações de como seria melhor para montar o *design* das telas, para que ficasse chamativo e interessante para as crianças. Gobbo (*et al.* 2018) nos diz que crianças com TEA se sentem mais motivadas a aprender em ambiente com temas visuais mais organizados, isso pode ajudar na memorização do que lhes foi apresentado.

Foram pesquisadas atividades simples que envolvessem não só o uso de botões como também outros métodos que envolviam coordenação motora e o uso da memória. Atividades divertidas para o uso no aplicativo visando sempre aplicar níveis de dificuldades para os desafios propostos. Pesquisas em trabalhos relacionados ao artigo proposto foram de bastante importância para entender a dificuldade em realizar esses exercícios e quais atributos já haviam sido explorados.

Esta pesquisa proporcionou a aquisição de requisitos necessária para o desenvolvimento de um jogo *mobile* para auxiliar no processo de construção do conhecimento para crianças com TEA. Adiante foi desenvolvido o aplicativo, levado a fase de testes e logo após foi aplicado um questionário juntamente com profissionais da área da educação para coletar dados sobre a eficiência do aplicativo.

3.1. Criação da aplicação

A tecnologia usada para o desenvolvimento do jogo foi à aplicação de código aberto *App Inventor* uma tecnologia que foi originalmente criada pelo Google e na atualidade mantida pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). A escolha deste *workshop* se deu pela facilidade na criação de aplicativos de porte complexo, pois ele se utiliza de uma

interface gráfica intuitiva e ao invés de códigos de programação utiliza blocos que se conectam uns aos outros para o funcionamento da aplicação.

Para um entendimento mais específico do funcionamento do aplicativo, será apresentado abaixo um fluxograma onde mostra a rotina de usabilidade pela criança autista:

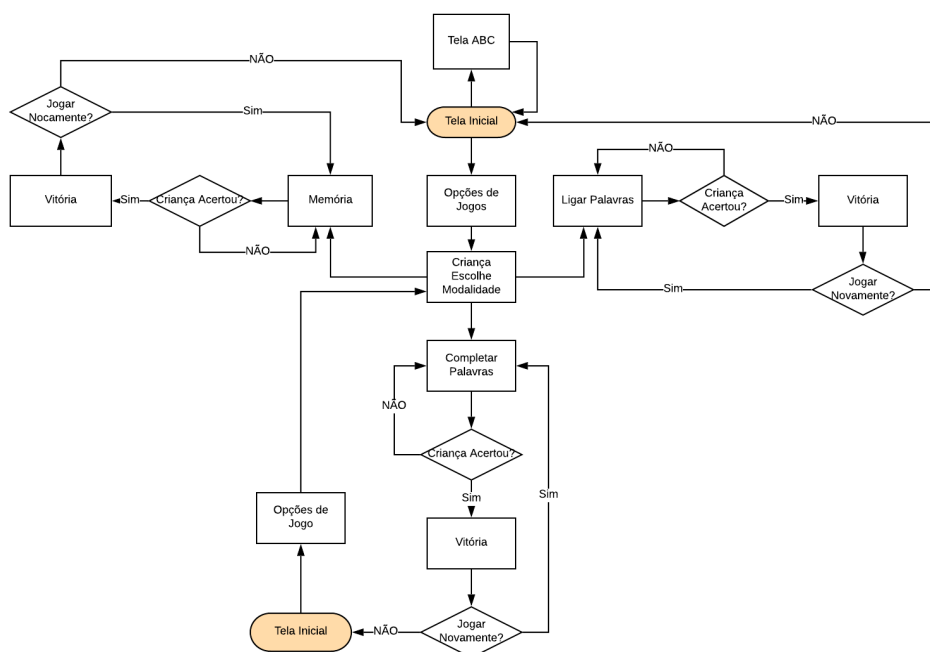
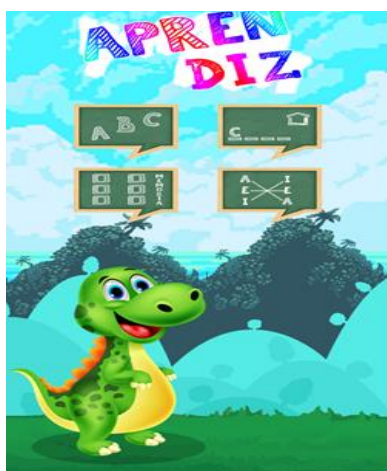


Figura 1- Fluxograma; Elaboração própria 2019.

Com atividades variadas e telas chamativas, o aplicativo conta com 32 atividades em seu total, uma tela inicial bastante intuitiva, a primeira tarefa é apenas demonstrativa e exibem as imagens e som das vogais, fazendo com que a criança autista associe imagem e áudio das vogais mostradas nas imagens abaixo. Todas os ícones das telas aplicativo foram salvos de sites de hospedagens gratuitos ou criados especialmente para a criação da mesma garantindo assim, total liberdade para alteração e manipulação das imagens.

Figura 2- Tela inicial



Fonte: Elaboração própria

Figura 3- Tela vogais



Fonte: Elaboração própria

3.2. Exposição das demais telas e suas funcionalidades

A segunda atividade contém vinte e quatro desafios e são voltadas para completar palavras com diferentes letras do alfabeto contendo as mais variadas imagens, dentre elas animais, objetos, partes do corpo humano e frutas, tudo que possa agregar mais conhecimento das mais diferenciadas formas. Três atividades em forma de jogo da memória sempre mantendo o lúdico para que a criança se sinta motivada a jogar.

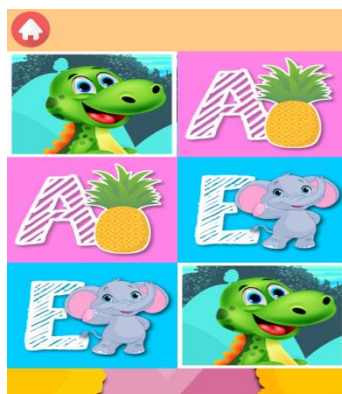
Quatro atividades para a ligação e assimilação de vogais, as três primeiras partes usando imagens iguais para que sejam identificadas as suas semelhanças e o último desafio se dá através da relação de vogais e imagens, onde a criança precisa usar o raciocínio lógico para saber como se inicia o nome da imagem para que seja feito a ligação com a vogal certa. Abaixo são mostrados os exemplos de como ficou cada modalidade jogada.

Figura 5- Montar Palavras



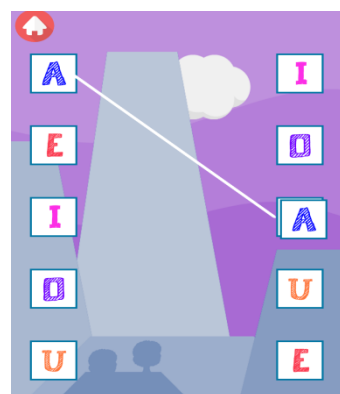
Fonte: Elaboração própria

Figura 4 – Jogo da Memória



Fonte: Elaboração própria

Figura 3- ligar vogais



Fonte: Elaboração própria

O jogo foi projetado para ser uma aplicação simples, pois é preciso ter cuidado com a limitação que este público por vezes tem. Britto e Pizzolato (2016) nos citam que crianças com espectro autista podem ter atraso na linguagem, dificuldade na comunicação dentre outros e por esse motivo Oliveira (2010) fala que por essas delimitações a criança autista ao se deparar com atividades de alta dificuldade elas tendem ao abandono ou realizando a atividade de forma incompleta.

Para encorajamento do usuário como efeito positivo aos seus acertos a *gamificação* é comumente usado em diferentes formas de motivação através das conquistas a cada tarefa realizada ao se completar um nível de alguma das modalidades. É exibida uma tela de congratulações tanto visual como sonora para que o usuário saiba que teve acerto e o motive a continuar jogando. Caso ele não acerte ao invés de exibir uma segunda tela com alguma mensagem desmotivadora a aplicação reinicia seus botões e pede para que o usuário tente novamente, como forma de *feedback* para que ele saiba quais passos deve tomar a cada erro.

4. Resultados e discussões

Para análise da usabilidade e motivação dos estudantes quanto ao uso da aplicação, construímos um panorama de opiniões e experiência de usuários, com base em questionário fechado e padronizado, o modelo seguido foi o Questionário SUS (*System Usability Scale – SUS*), que é estruturado com perguntas de cunho positivo e negativo, alternadas entre si, sobre o uso da aplicação. Compostas por cinco alternativas, as perguntas têm, também, a finalidade de conhecer o potencial que o uso da aplicação tem na construção do conhecimento dos envolvidos na pesquisa. O questionário foi aplicado com auxílio de profissionais da educação, e psicopedagogia em escolas de educação básica, da rede municipal de ensino em Buriti dos Lopes-PI.



Figura 7. Panorama 01

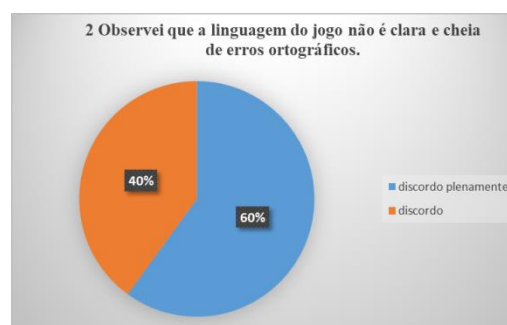


Figura 8. Panorama 02

A aplicação despertou motivação em seu uso por parte das crianças, como mostram os dados do gráfico 1, o conjunto de cores e componentes lúdicos do jogo se configura como um atrativo para crianças com TEA, bem como discutido na sessão dois deste trabalho. A linguagem e a ausência de erros ortográficos facilitaram na interação com o ambiente de aprendizagem, uma vez que pelo menos 60% dos envolvidos afirma ter opiniões positivas sobre a linguagem presente nas funcionalidades no ambiente mobile gráfico 2.



Figura 9. Panorama 03

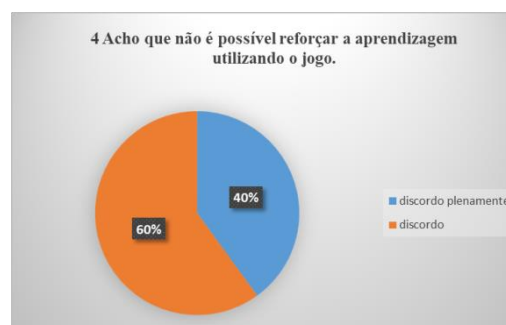


Figura 10. Panorama 04

Os profissionais envolvidos relatam interesse em usar a aplicação para auxiliar outras crianças com TEA, para trabalhar a língua portuguesa e raciocínio lógico, que são o foco da aplicação, o interesse pode ser analisado no gráfico 3, desta sessão. Os jogos se mostram positivos na aprendizagem, e a consciência da potencialidade que esse tem no ensino é demonstrada no gráfico 4.

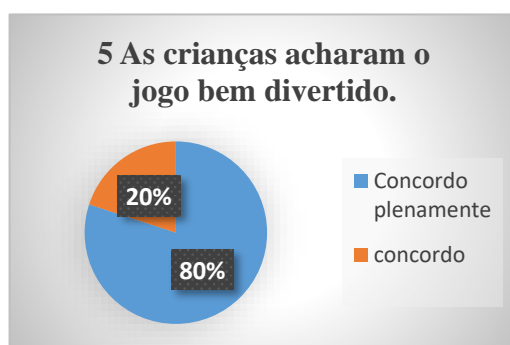


Figura 11. Panorama 05

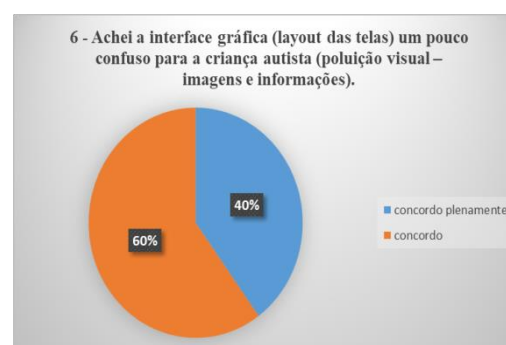


Figura 12. Panorama 06

Com base no gráfico 5 foi observa-se que as crianças se sentiram bastante confiantes e conseguiram interagir facilmente com a sua interface do jogo, apontando relevância na abordagem visual presente na aplicação. As crianças envolvidas na pesquisa não tiveram incomodo ou se sentiram sobrecarregadas com as imagens apresentadas na interface do ambiente mobile, o gráfico 6 expressa total confortabilidade da criança com relação ao design do jogo.



Figura 13. Panorama 07

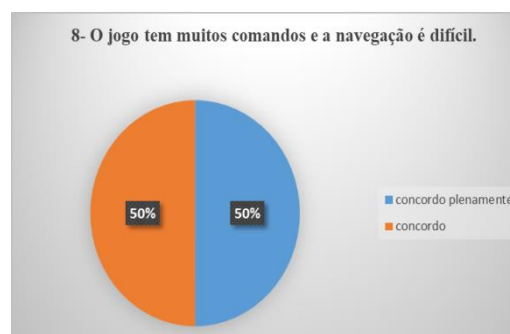


Figura 14. Panorama 08

O aplicativo contém uma interface bastante intuitiva o que não cria na criança com autismo dificuldades em identificar as atividades apresentadas no jogo, ou precisar da ajuda de um adulto para explicar como cada atividade funciona, assim mostra o gráfico 7. As atividades ficam dispostas na tela inicial, o que torna a sua usabilidade de fácil acesso, por este motivo e dado o gráfico 8 pode-se interpretar que os usuários tiveram uma boa experiência quanto a sua navegação e usabilidade.

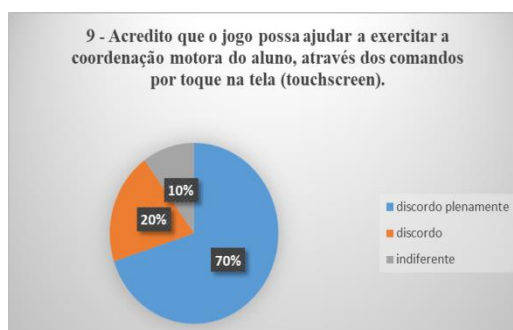


Figura 15. Panorama 09

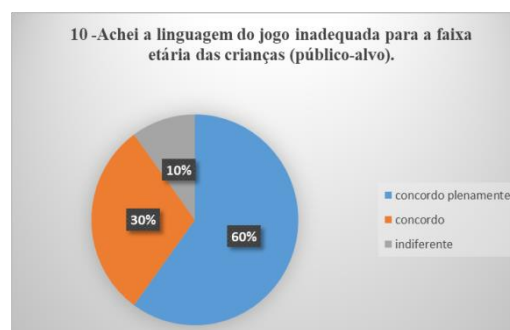


Figura 16. Panorama 10

Podendo mais do que ajudar a criança com autismo na memorização e no seu incentivo em aprender, o jogo Aprendiz também se mostrou benéfico quanto ao exercício da sua coordenação motora, já que ao invés de apenas apertar para resolver as atividades o jogo apela para que a criança arraste as letras para seu devido lugar, para que possa conseguir completar o desafio. Com isso, o jogo se mostrou bastante positivo em todos os quesitos propostos, podendo ser divertido enquanto estimula a criança autista a aprender.

Todos os dados foram coletados seguindo referência do questionário SUS, este estabelece uma média de qualidade em pontos, calculados a partir da contagem e valoração

das respostas de cada pergunta num intervalo de 1 a 5, onde 1 corresponde ao menos satisfatório, e 5 ao mais satisfatório, o SUS pré-dispõe de uma média padrão dada por 68 pontos, durante a análise das respostas obtidas, o questionário referente a esta pesquisa, obteve uma média 88,5 pontos nas respostas de análise de qualidade.

5. Considerações finais

Observando a discussão feita nesta pesquisa, e baseando-se nos dados obtidos, é relevante suscitar que a educação de crianças com espectro autista, se torna mais lúdica e prazerosa com auxílio das tecnologias digitais, a *M-Learning* age positivamente como potencializadora de autonomia às crianças na construção do conhecimento, a interação das crianças com o jogo, cria um ambiente de aprendizagem que vai além da diversão ou distração que os jogos proporcionam. O trabalho da coordenação motora e desenvolvimento de raciocínio lógico na criança, são também possibilitados pela fácil interação da criança com o ambiente midiático digital, neles o interesse e a motivação tornam-se maiores. A tecnologia se mostra como forte aspecto formador, mediador e potencializador de autonomia, busca por conhecimento e também como mediadora na inserção da criança com TEA em âmbito democrático de acesso a informação.

6. Referências

Amory, Alan. Building An Educational Adventure Game: Theory, Design And Lessons In: Journal Of Interactive Learning Research. 2001, V.12 Num. 23. Pp. 249-263. Disponível em: < [Http://Www.Learntechlib.Org/P/8421/](http://www.Learntechlib.Org/P/8421/)>. Acesso em: 09 de Jul. 2019.

Associação Psiquiátrica Americana. Manual Diagnóstico E Estatístico De Transtornos Mentais (DSM-5). Artmed, 2014. Disponível Em: < [Https://Aempreendedora.Com.Br/Wp-Content/Uploads/2017/04/Manual-Diagn%C3%B3stico-E-Estat%C3%A9stico-De-Transtornos-Mentais-DSM-5.Pdf](https://Aempreendedora.Com.Br/Wp-Content/Uploads/2017/04/Manual-Diagn%C3%B3stico-E-Estat%C3%A9stico-De-Transtornos-Mentais-DSM-5.Pdf)>. Acesso em: 09 De Jul. 2019.

Britto, Talita Cristina Pagani; PIZZOLATO, Ednaldo Brigante. GAIA: Uma Proposta De Um Guia De Recomendações De Acessibilidade De Interfaces Web Com Foco Em Aspectos Do Autismo. Revista Brasileira De Informática Na Educação, RBIE, P. 103-123, 28 Mar. 2018. Disponível Em: [Https://Www.Br-Ie.Org/Pub/Index.Php/Rbie/Article/Download/7131/5556](https://Www.Br-Ie.Org/Pub/Index.Php/Rbie/Article/Download/7131/5556). Acesso em: 9 de Jul. 2019.

Carothers, Douglas E. ; Taylor, Ronald L. Como Pais E Educadores Podem Trabalhar Juntos Para Ensinar Habilidades Básicas De Vida Diária Para Crianças Com Autismo. 2004.

Disponível Em: <<https://www.ama.org.br/site/wp-content/uploads/2017/08/Comopaiseeducadorespodemtrabalharjuntos.pdf>>. Acessado Em 09 De Jul. De 2019

Cunha, R.M; Desenvolvimento E Avaliação De Um Jogo De Computador Para Ensino De Vocabulário Para Crianças Com Autismo. Dissertação (Mestrado Em Informática). Pontifícia Universidade Católica Do Rio De Janeiro. Rio De Janeiro, 2011. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_Etds.php?Strsecao=Resultado&Nrseq=19646@1>. Acesso em: 09 de Jul. 2019.

D'avila, Carla Gisele; Puggina, Ana Claudia; Fernandes, Rosa Aurea Quintella. Construção E Validação De Jogo Educativo Para Gestantes. Esc. Anna Nery, Rio De Janeiro, V.22, N.3, E20170300, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452018000300203&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 de Jul. 2019

Facion, José Raimundo. Transtornos Invasivos Do Desenvolvimento E Transtornos De Comportamento Disruptivo. 2ª Edição. Ed. Curitiba: IBPEX, 2005. 145 P.

Fortuna, Tânia Ramos. Sala de aula é lugar de brincar. Planejamento em destaque: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, p. 147-164, 2000. Disponível em: <https://brincarbrincando.pbworks.com/f/texto_sala_de_aula.pdf>. Acesso em: 09 de Jul. 2019.

Frutos, Maite At Al. Computer Game To Learn And Enhance Speech Problems For Children With Autism. 16th International Conference On Computer Games. IEEE. Louisville, 2011.

Gobbo, Maria Renata De Mira Et Al. Jogo ACA Para Indivíduos Com Transtorno Do Espectro Autista. Proceedings Of Sbgames 2018, Sbgames, P. 1114-1121, 1 Nov. 2018.

Disponível Em:

<http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/educacaofull/187644.pdf>. Acesso em: 9 Jul. 2019.

Hulusic , Vedad; Pistoljevic , Nirvana. A Curriculum For Developing Serious Games For Children With Autism: A Success Story. 9th International Conference On Virtual Worlds And Games For Serious Applications. IEEE. Athens, Greece. 2017. Disponível Em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8056586/>>. Acesso em: 09 de Jul. 2019.

Kafai, Yasmin B. The Educational Potential Of Electronic Games: From Games-To-Teach To Games-To-Learn In: Playing By The Rules – The Cultural Policy Challenges Of Video Games Conference. Chicago: Cultural Policy Center - University Of Chicago, 2001.

Kenski, Vani Moreira. Educação E Tecnologias: O Novo Ritmo Da Informação. 8ª Edição – Campinas, SP, 2012.

Kukulska-Hulme, Agnes And Traxler, John Eds. (2005). Mobile Learning: A Handbook For Educators And Trainers. Open And Flexible Learning Series. London, UK: Routledge.

Oliveira, Tereza Cristina Carvalho Iwamoto De. Desenvolvimento E Avaliação De Um Objeto Digital De Aprendizagem Para As Pessoas Com Autismo. 2010. 151 F. Dissertação

(Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade Ciências E Tecnologia, 2010.
Disponível Em: <[Http://Hdl.Handle.Net/11449/92311](http://hdl.handle.net/11449/92311)>. Acesso em: 09 de Jul. de 2019.

ONG Autismo & Realidade. História Do Autismo. São Paulo, 02 De Abr. De 2018.
Disponível Em: <[Https://Autismo.Institutopensi.Org.Br/Informe-Se/Sobre-O-Autismo/Historia-Do-Autismo/](https://autismo.institutopensi.org.br/informe-se/sobre-o-autismo/historia-do-autismo/)>. Acesso Em: 09 de Jul. de 2019.

Santella, Lucia, Aprendizagem Ubíqua: Repercussões Na Cultura E Na Educação. São Paulo: Paulus, 2013

Shane, Howard C. And Patti Ducoff Albert. "Electronic Screen Media For Persons With Autism Spectrum Disorders: Results Of A Survey." Journal Of Autism And Developmental Disorders 38.8 (2008): 1499-1508.

Tameirão, Nathália. Gamification: O Conceito, As Vantagens E Aplicação No Contexto Educacional, 2019. Disponível: [https://Sambatech.Com/Blog/Insights/Gamification/](https://sambatech.com/blog/insights/gamification/). Acesso em: 9 Jul. 2019.