

AssociaSom: Estimulando os sentidos sonoro e visual em crianças com TEA

Matheus Nascimento Pereira de Lima¹, Claudia Pinto Pereira^{1 2}

¹Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (UEFS)

Av. Transnordestina, s/n -- Novo Horizonte, Feira de Santana -- BA, 44036-900

matheusnascimentoti99@gmail.com, claudiap@uefs.br

Abstract. *Autistic Spectrum Disorder (ASD) is characterized by a little-known set of neurological disorders, which can compromise, among others, also the sensory system. This article presents AssociaSom, an educational game, available for mobile devices, and free, developed in a curricular component of the Higher Course in Computer Engineering, and which aims to stimulate sensory integration, especially the visual and auditory senses. As it is in the first version, the concepts and works related to the choices and development methodologies and, finally, the functioning of the game will be presented.*

Resumo. *O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por um conjunto pouco conhecido de disfunções neurológicas, que podem comprometer, dentre outros, também o sistema sensorial. Este artigo apresenta o AssociaSom, um jogo educativo, disponível para dispositivos mobile e gratuito, desenvolvido em um componente curricular do Curso Superior em Engenharia de Computação e que tem como objetivo estimular a integração sensorial, em especial os sentidos visual e auditivo. Por estar na primeira versão, serão apresentados os conceitos e trabalhos relacionados, às escolhas e metodologias de desenvolvimento e, por fim, o funcionamento do jogo.*

1. Introdução

Uma das principais características de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), de acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V), é a falta de comunicação, interação social e interesses em atividades repetitivas [American Psychiatric Association 2014]. Além disso, são apresentadas disposições incomuns em aspectos sensoriais, como também podem apresentar repulsão por simples estímulos, por exemplo, a hiporreatividade ou hiper-reatividade, comumente presentes em interações sensoriais [Posar e Visconti 2018].

A integração sensorial, segundo a teoria sócio interacionista de Vygotsky (1978), citado por Monroe (2018), é essencial para o aprendizado de qualquer pessoa, seja através da interação entre pessoas, ou entre elas e os objetos. Neste aspecto, as crianças com TEA acabam apresentando dificuldades, considerando que há prejuízo nas relações interpessoais, por causa da disfunção sensorial consequente do transtorno.

Em 2018, o número de crianças com TEA matriculadas em classes comuns no Brasil aumentou 37,27% em relação ao ano anterior, exibindo um incremento significativo de crianças com distúrbio de desenvolvimento no ensino básico [Tenente 2019]. Neste cenário, é importante realizar ações que garantam, minimamente, a integração e a permanência dessas

crianças em sala de aula, através de atividades, estratégias metodológicas e/ou tecnologias que possam auxiliá-las no processo de aquisição do conhecimento e de aprendizagem.

Considerando que os problemas que estas crianças apresentam com o sistema sensorial pode ocasionar dificuldades no desenvolvimento e na aprendizagem, utilizar novos recursos e tecnologias assistivas que trabalhem estas disfunções pode beneficiá-las, exercitando os sentidos e a compreensão de mundo. Atividades e softwares lúdicos, em contextos apropriados, promovem interações sensoriais que melhoram as respostas que as crianças estabelecem com o ambiente [Posar e Visconti 2018].

Tendo em vista o contexto apresentado, este artigo descreve o desenvolvimento do jogo digital **AssociaSom**, que almeja contribuir para a integração sensorial de crianças com TEA, através de estímulos visuais e auditivos, colaborando com o seu processo de aprendizado. Para tal, a Seção 2 apresenta os fundamentos teóricos e trabalhos correlatos; a Seção 3, a metodologia, com as etapas de concepção e desenvolvimento; a Seção 4, o jogo **AssociaSom** e os resultados; e, por fim, a conclusão.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção, serão apresentadas informações sobre disfunção sensorial em crianças com autismo, jogos digitais e trabalhos relacionados à proposta deste artigo.

2.1. Disfunção sensorial em crianças com autismo

De acordo com DSM-V, crianças com autismo podem ter algumas características comuns, tais como o déficit na comunicação e interação social, padrões restritos e repetitivos de comportamento e/ou hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais [American Psychiatric Association 2014], o que, de alguma maneira, impactam no desenvolvimento e no processo de aprendizagem destas crianças, uma vez que a interação com o ambiente é um dos principais meios de obtenção de informações [Posar e Visconti 2018]. A hiper e hiporreatividade são consequências da disfunção sensorial, relacionadas a uma modulação prejudicada que ocorre no sistema nervoso central, que regula as mensagens neurais com relação a estímulos sensoriais. A disfunção é dada por essa desconexão entre o estímulo e a resposta, na qual o cérebro não interpreta corretamente o *input* sensorial [Laureano 2017].

Um dos possíveis tratamentos para essa disfunção é a terapia baseada na teoria da Integração Sensorial de Ayres, que é a organização de informações sensoriais provenientes de diferentes canais sensoriais, e a capacidade de relacionar estímulos de um canal a outro, de forma a emitir uma resposta adaptativa e coerente [Ayres 1972]. Em consonância, é possível correlacionar o sócio interacionismo de Vygotsky com a teoria de Integração Sensorial de Ayres, dado que a intervenção e a mediação de outro sujeito ou de um objeto/signo contribui para o processo de aprendizagem e de apreensão de conhecimentos.

2.2. Jogos digitais

Atualmente, os jogos digitais são disponibilizados em diferentes plataformas e com diferentes propósitos. Além dos jogos de entretenimento, de propósito mais comum, existem outros, tais como os educativos, que buscam ensinar algo; os de ficção, que exploram a imaginação do jogador; os de simulação, que têm a aparência de estar em um ambiente real, dentre outros [Silva et al. 2009]. Alguns destes jogos podem ser também categorizados como casuais, quando são de acesso rápido, podem ser jogados por períodos curtos e fáceis de aprender. Do ponto de vista técnico, estes jogos exigem equipes de desenvolvimento

menores, se comparados aos jogos de console. Como consequência, os recursos necessários são relativamente pequenos [Fleury et al. 2014].

Segundo Khenissi et al. (2016), há fatores crescentes que ampliam o interesse de incluir os jogos na educação, dentre eles a disponibilidade de ferramentas para a criação de jogos baseados no aprendizado; a possibilidade dos jogos “ensinar” habilidades, tais como colaboração, inovação e produção, e também o interesse crescente em ampliar os métodos educacionais tradicionais com novas estratégias, que incluem programas de *software* contemporâneos, ensino a distância, ambiente virtual de aprendizado e computação na educação.

2.3. Trabalhos Correlacionados

Dentre os jogos que se assemelham ao **Associasom**, com objetivo de estimular alguns dentre os sentidos existentes no sistema sensorial, estão o **aBoard** [Franco et al. 2017] e o **TEO** [Moura et al. 2016]. O **aBoard** é uma plataforma que adapta o conteúdo para pictogramas considerando os seus aspectos sintáticos e semânticos [Franco et al. 2017]; e o **TEO**, uma suíte de jogos interativos para tratamentos de crianças com TEA, tendo atividades como associação de formas, raciocínio-lógico, memorização e localização [Moura et al. 2016].

Na *Play Store*, também foram encontrados aplicativos semelhantes, disponíveis para dispositivos com Android, tais como o **Conhecendo os Sons dos Animais**, que apresenta um desenho do animal e, em seguida, reproduz um som correspondente; e o *Estimulación sensorial para bebés*, semelhante ao anterior, só que com figuras e sons de pássaros.

3. Processos Metodológicos

Esse projeto adveio do componente curricular Informática na Educação do Curso Superior em Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), resultado de discussões, reflexões e pesquisa sobre os impactos e as potencialidades do uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Básica, Superior e Especial. Para tanto, as seguintes etapas foram executadas ao longo de um semestre: (a) proposta do uso da informática na educação; (b) levantamento bibliográfico sistemático; (c) levantamento de requisitos e modelagem do *Game Canvas* (d) prototipagem e (e) implementação.

A construção da proposta constituiu-se de reflexões, pesquisas bibliográficas e rodas de conversa em sala de aula com profissionais e/ou familiares, seja da Educação Básica, Superior e/ou Especial. Dentre as rodas de conversa, uma delas tratou do processo educacional de crianças autistas e com paralisia cerebral, apontando para as dificuldades sensoriais e de aprendizagem de crianças com TEA.

Em momento posterior, ocorreu o levantamento bibliográfico sistemático, com o objetivo de encontrar literaturas relacionadas ao tema “Sensibilidade sensorial em crianças com TEA” [Oliveira, Hounsell e Kenczinski, 2014]. Para tanto, foram definidos alguns protocolos de busca, divididos em (i) *strings* de busca, (ii) critérios de inclusão e (iii) exclusão. Após a aplicação de cada uma destas etapas, foram encontrados cinco artigos obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão, nas bases de dados seguintes (Tabela 1).

Na fase de modelagem, foram definidos os requisitos do jogo e a modelagem do *game canvas*, a partir do *Unified Game Canvas (UGC) framework* utilizado para definir de forma rápida os elementos fundamentais do jogo [Sarinho 2017].

Tabela 1. Resultados de busca

Mecanismo de Busca	i	ii	iii
Periódicos da Capes	186	36	1
SciELO	20	--	--
BDTD	29	20	1
Google Scholar	3.400	40	3

Para a implementação do jogo, foi utilizada a *Engine Unity*, uma ferramenta de criação de jogos em 3D e 2D para Mac e PC, que auxilia no desenvolvimento desde o trabalho artístico até o matemático, até a definição de regras e algoritmos, que foram escritos em C# [Goldstone 2009]. Além disso, foram utilizados recursos do Firebase para o armazenamento das figuras preexistentes, enquanto as figuras inseridas pelos usuários são armazenadas serializando uma lista de figuras localmente [Khawas e Shah 2018].

4. Resultados Obtidos

O jogo **AssociaSom** é um jogo casual de gênero educativo, disponível para dispositivos móveis (Android) e público-alvo crianças com TEA, que objetiva permitir a associação entre imagens e sons, trabalhando nas crianças o sistema sensorial, em especial os sistemas auditivo e visual. As principais características são o uso de figuras, sons e palavras bem descritivas e a dinâmica e a adaptação, pois permite que os pais/responsáveis possam inserir conteúdo ao jogo, propriedade que o distingue dos jogos apresentados.

Há, portanto, dois tipos de interação com o aplicativo, um no *gameplay*, utilizado pela criança, e outro na função de inserir figuras, através da qual o responsável poderá adicionar conteúdo ao jogo. Nesta última função, o usuário seleciona uma imagem do dispositivo, grava um áudio de até 5 segundos, informa o nome da figura e adiciona uma dica à mesma (Figura 1).



Figura 1. Inserir figura



Figura 2. Gameplay

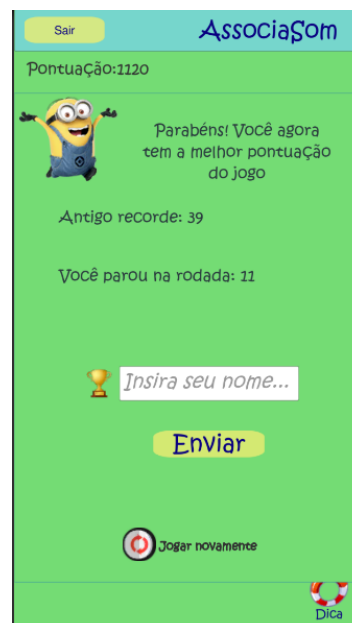


Figura 3. Novo recorde

A tela de jogo, apresentada na Figura 2, conterá no máximo quatro figuras como opção de escolha, juntamente com a reprodução de um som, que será correspondente a uma das figuras listadas. Se o jogador errar a resposta, aparecerá em tela um coração perdido, permanecendo as mesmas opções de escolha. Caso a criança acerte, ela passará para a próxima rodada, sendo apresentado outro conjunto de quatro figuras aleatórias dentre as existentes no repositório do jogo.

A criança poderá, também, solicitar uma dica após acertar cinco ou mais perguntas. Depois de cada dica, ela só receberá a próxima depois de obter novamente cinco acertos. Ao clicar na opção *Dica*, aparecerá um balão com informações descritivas do objeto e também a reprodução sonora do mesmo. A dica intenciona, não só apoiar a criança em seu processo de descoberta, como também de incentivá-la caso tenha alguma dúvida e estimulá-la a continuar nas associações som-imagem, reforçando a capacidade de relacionar estímulos de um canal a outro, conforme a Teoria de Integração Sensorial de Ayres (1972).

Também com o objetivo de garantir a motivação, o jogador será pontuado independente do tempo que demore para responder, e a quantidade de pontos está relacionada, portanto, à rapidez da resposta. No entanto, se a criança comete três erros durante o *gameplay*, a partida se encerrará. Se a pontuação obtida for a maior alcançada pela criança até o momento, ela poderá salvar seu novo recorde (Figura 3).

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o jogo **AssociaSom**, além das etapas de sua concepção e do referencial teórico relacionado. O **AssociaSom** objetiva desenvolver a integração sensorial de crianças com TEA, que podem apresentar alguma disfunção sensorial, dificultando, inclusive, o seu processo de aprendizagem.

A simplicidade do jogo, a associação de imagens a sons, as dicas e a pontuação oferecidas em um formato motivacional e a possibilidade da criança se auto desafiar a melhorar em jogadas futuras (novo recorde) podem tornar o jogo uma experiência positiva como interface/recurso de aprendizagem e divertimento. A possibilidade de alimentar o jogo por pais/professores com novas imagens e sons amplia as potencialidades do jogo, permitindo a contextualização e a personalização do conteúdo às necessidades de cada criança com TEA em particular, permitindo que desenvolvam habilidade de memorização, de associação entre imagens (sistema visual) e sons (sistema auditivo).

Para futuras atualizações do jogo, pretende-se melhorar a função de *Inserir figuras*, de tal modo que possa haver compartilhamento entre usuários e *backup* de figuras *online*, permitindo, por exemplo, a troca de atividades (conjunto de imagens e sons) entre pais, pais e professores, e entre professores. Algumas interações também poderão ser incluídas, como suporte a vibração do dispositivo móvel e outras entradas e saídas sensoriais. Pretende-se, ainda, permitir a categorização das imagens, dividindo-as em grupos (e.g. animais, meios de transporte e outros), de tal forma que seja possível trabalhar mais este nível cognitivo de associação entre a parte e o todo. Também como etapa importante está prevista a validação do jogo por pais e profissionais que trabalham com pessoas autistas (i.e. professores, psicopedagogos, fonoaudiólogos, médicos), assim como com os próprios autistas.

Referências

American Psychiatric Association (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Artmed Editora.

- Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Oliveira, H. C. de; Hounsell, M. da S.; Karczinski, A. (2014). Mapeamento sistemático de metodologias de desenvolvimento centrado no usuário para jogos sérios. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE)* Vol. 25, No. 1, p. 727.
- Fleury, A., Nakano, D., & Cordeiro, J. H. D. O. (2014). *Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais*. São Paulo: GEDIGames/USP.
- Franco, N., Lima, T., Lima, A., Silva, E., Lima, R., Cavalcante, T., & Fidalgo, R. (2017, October). aBoard: Uma Plataforma para Educação Inclusiva a partir de Comunicação Aumentativa e/ou Alternativa. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE)* Vol. 28, No. 1, p. 977.
- Goldstone, W. (2009). *Unity game development essentials*. Packt Publishing Ltd.
- Khawas, C., & Shah, P. (2018). *Application of firebase in android app development-a study*. *International Journal of Computer Applications*, 179(46), 49-53.
- Khenissi, M. A., Essalmi, F., Jemni, M., Graf, S., & Chen, N. S. (2016). Relationship between learning styles and genres of games. *Computers & Education*, 101, 1-14.
- Laureano, C. D. J. B. (2017). *Recomendações projetuais para ambientes com atendimento de terapia sensorial direcionados a crianças com autismo*. Dissertação (Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- Monroe, C. (2018). *Vygotsky e o conceito de aprendizagem mediada*. <https://novaescola.org.br/conteudo/274/vygotsky-e-o-conceito-de-aprendizagem-mediada>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- Moura, D., de Oliveira Filho, D. L. S., Laertius, D., Silva, A. J. G., Paiva, P., de Sales, T., & Queiroz, F. (2016, November). TEO: Uma suíte de jogos interativos para apoio ao tratamento de crianças com autismo. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE)* Vol. 27, No. 1, p. 627.
- Posar, A., & Visconti, P. (2018). Alterações sensoriais em crianças com transtorno do espectro do autismo. *Jornal de Pediatria*, 94(4), 342-350.
- Sarinho, V. T. (2017). Uma proposta de game design canvas unificado. *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*.
- Silva, M. P. R., Costa, P. D. P., Prampero, P. S., & Figueiredo, V. A. (2009). *Jogos Digitais: definições, classificações e avaliação*. Apostila de disciplina - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.
- Tenente, L.; G1 (2019). *Número de alunos com autismo em escolas comuns cresce 37% em um ano; aprendizagem ainda é desafio*. <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/04/02/numero-de-alunos-com-autismo-em-escolas-comuns-cresce-37percent-em-um-ano-aprendizagem-ainda-e-desafio.ghtml>. Acesso em: 10 jun. 2020.