



Criação de Objetos de Aprendizagem Personalizados para Indivíduos com Autismo Usando Impressão 3D

Walter D. M. PEREIRA¹; Guilherme F. de OLIVEIRA²; Herbert F. PINTO³; Emerson A. de CARVALHO⁴; Fábio J. ALVES⁵;

RESUMO

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento que pode levar a prejuízos na comunicação social, comportamentos repetitivos, e/ou interesses fixos e restritos. Indivíduos com TEA geralmente demonstram interesse em manusear e utilizar objetos, como robôs, formas geométricas etc. Sendo assim, o uso de objetos é um recurso importante para o processo educativo, aprimorando e ampliando o repertório de habilidades funcionais, facilitando a compreensão, e contribuindo com a oferta de estímulos apropriados. A impressão 3D tem demonstrado grande potencial em terapias para crianças com TEA. Os benefícios ocorrem porque a impressão 3D permite a construção de objetos tridimensionais personalizados, que podem ser adaptados às necessidades de cada grupo de crianças, auxiliando-as no processo de aprendizado e tornando o ensino mais visual e prático. Este trabalho relata os resultados parciais de um projeto que usa impressão 3D para a criação de kits de Objetos de Aprendizagem (OAs) para auxiliar na terapia de crianças com TEA.

Palavras-chave:

Educação Inclusiva; Transtorno do Espectro do Autismo; Tecnologia Assistiva; Impressão 3D.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas pesquisas focam no desenvolvimento de tecnologias para pessoas com deficiência (múltipla, motora, visual, auditiva, cognitiva, etc.), abrangendo técnicas, métodos, e ferramentas em constante implementação para esse público.

A tecnologia, incluindo a impressão 3D, possui potencial para auxiliar no desenvolvimento e aprendizado. Na educação, a impressão 3D permite criar objetos tangíveis que facilitam a compreensão de conceitos abstratos e personaliza o processo de aprendizagem de acordo com as necessidades individuais dos alunos (SCHELLY *et al.*, 2015; BUEHLER *et al.*, 2016).

A utilização da impressão 3D como recurso educacional para indivíduos com TEA é promissora, pois ajuda a compreender conceitos abstratos, personalizar a aprendizagem, aumentar a motivação, e desenvolver habilidades motoras essenciais para seu desenvolvimento.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo relatar parcialmente como a impressão 3D pode ser utilizada para criar OAs personalizados, os quais irão contribuir com os indivíduos com TEA no alcance de seus objetivos de aprendizagem de maneira mais eficaz, satisfatória, e lúdica,

¹Discente do Bacharelado em Sistemas de Informação, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: walter.pereira@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Discente do Técnico em Informática, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: guilherme3.oliveira@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

³Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: herbert.faria@ifsuldeminas.edu.br.

⁴Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: emerson.carvalho@ifsuldeminas.edu.br.

⁵Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: fabio.alves@ifsuldeminas.edu.br.

adaptando o ensino às suas necessidades específicas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento com prejuízos na comunicação social e comportamentos repetitivos. Estima-se prevalência global entre 1% e 2%, com aproximadamente 62,2 milhões de pessoas diagnosticadas em 2016 (ROMAN-URRESTARAZU *et al.*, 2021).

A Tecnologia da Informação tem sido uma importante ferramenta para o tratamento do TEA, melhorando o processo de ensino e aprendizagem, as habilidades sociais, funcionais, vocacionais, e o lazer de pessoas com o transtorno (ALVES *et al.*, 2020).

A impressão 3D é amplamente usada em diversas áreas, incluindo a educação. A utilização da impressão 3D para criar OAs personalizados é promissor, especialmente para serem utilizados por indivíduos com TEA, permitindo atender suas necessidades específicas, desenvolver habilidades motoras finas, comunicação, e interação social (SCHELLY *et al.*, 2015; BUEHLER *et al.*, 2016).

Dessa forma, os OAs têm o potencial de melhorar significativamente a eficácia da terapia com pessoas autistas, permitindo que cada indivíduo desenvolva habilidades e comportamentos que os ajudem a alcançar uma maior independência e qualidade de vida.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, as demandas para a modelagem e impressão dos OAs estão sendo enviadas pelos núcleos do Centro Municipal de Autismo de Alfenas, instituição parceira do projeto. As coordenadoras dos núcleos realizaram reuniões periódicas com o propósito de identificar demandas específicas pelos OAs.

De posse das informações dos objetos, as modelagens são realizadas utilizando o *software Tinkercad*⁴. Como objetivo de validar os objetos criados, foi proposto um *checklist*, o qual terá como objetivo verificar a adequação dos materiais às necessidades individuais das crianças com autismo, garantindo a eficácia e a relevância dos OAs personalizados.

Por fim, logo após a validação dos objetos propostos, kits serão desenvolvidos e doados à instituição parceira, bem como outras instituições elegíveis na região do Sul de Minas Gerais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, foram modelados e impressos os objetos apresentados na Figura 1. O **Relógio Pedagógico** desenvolve múltiplas habilidades, como coordenação olho-mão, conceitos de tempo, incentiva o pensamento abstrato, o jogo exploratório, o aprendizado independente, a

⁴ <https://www.tinkercad.com/>

sequência numérica, e figuras geométricas. A **Torre Multiformas**, de forma lúdica e divertida, proporciona momentos de concentração e aprendizado, estimulando, por meio de suas formas e cores, várias áreas do desenvolvimento, como a coordenação motora, orientação espacial, equilíbrio, concentração, e raciocínio lógico. O jogo da **Memória Sensorial** estimula e exercita os sentidos, desafiando a utilizar o tato, para memorizar e combinar os pares de cartas, o que promove o desenvolvimento de habilidades sensoriais e cognitivas, além de proporcionar diversão e entretenimento por meio da exploração dos sentidos. O jogo das **Formas Geométricas** auxilia na identificação e diferenciação de diversas formas geométricas, o que promove o aprendizado e o reconhecimento das formas, desenvolve a capacidade de observação e associação, além de estimular o raciocínio espacial e a percepção visual, tornando o processo de aprendizado mais lúdico.



Figura 1 - OAs desenvolvidos e impressos

Em uma análise prévia realizada por profissionais da instituição parceira, a impressão 3D permitiu criar OAs táteis e visuais, ficando evidente que são recursos inovadores para serem utilizados nas sessões de terapia. Cada objeto foi projetado conforme solicitado, tornando possível atender as necessidades específicas das crianças com TEA com um processo de aprendizagem mais envolvente. O uso desses objetos possibilitará uma melhor adaptação às capacidades individuais de cada paciente, tornando o tratamento mais efetivo e personalizado. Os OAs têm um grande potencial para promover a inclusão e o desenvolvimento das crianças com TEA.

Dessa forma, a personalização dos OAs auxiliará, durante as terapias, a estimular os sujeitos, tornando o processo de ensino mais efetivo e atraente. Além disso, o estudo ressalta a importância da parceria com instituições especializadas para garantir que os objetos impressos possam prover uma aprendizagem personalizada, garantindo que as crianças com TEA possam se beneficiar plenamente dessa abordagem inovadora.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de OAs personalizados para indivíduos com TEA representa uma

abordagem promissora e inovadora no campo da educação inclusiva. A tecnologia de impressão 3D permite criar recursos sob medida, atendendo às necessidades específicas de cada indivíduo, potencializando o aprendizado, a interação social, e o desenvolvimento de habilidades motoras. Ao proporcionar uma educação mais adaptada e individualizada, essa iniciativa tem potencial para contribuir significativamente com o progresso e inclusão de pessoas com TEA.

Na sequência do projeto, outros objetos serão propostos e desenvolvidos. Todos os objetos serão validados por analistas do comportamento, psicólogos, terapeutas, pais, ou professores, antes de serem usados. Após a validação, os objetos aprovados serão utilizados em sessões de terapia e aulas, permitindo identificar melhorias para contribuir com o processo de ensino e aprendizado, bem como com a proposta e desenvolvimento de novos objetos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Fábio Júnior et al. **Applied behavior analysis for the treatment of autism: A systematic review of assistive technologies**. IEEE Access, v. 8, p. 118664-118672, 2020. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9127441>>. Acesso em agosto/2023.

BUEHLER, E., Comrie, N., Hofmann, M., McDonald, S., and Hurst, A. (2016). **Investigating the implications of 3d printing in special education**. ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS), 8(3):1–28. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2870640>>. Acesso em agosto/2023.

ROMAN-URRESTARAZU, A., van Kessel, R., Allison, C., Matthews, F. E., Brayne, C., and Baron-Cohen, S. (2021). **Association of race/ethnicity and social disadvantage with autism prevalence in 7 million school children in england**. JAMA pediatrics, 175(6):e210054–e210054. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2777821>>. Acesso em agosto/2023.

SCHELLY, C., Anzalone, G., Wijnen, B., and Pearce, J. M. (2015). **Open-source 3-d printing technologies for education: Bringing additive manufacturing to the classroom**. Journal of Visual Languages & Computing, 28:226–237. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331333011_Open-Source_3-D_Printing_Technologies_for_Education_Bringing_Additive_Manufacturing_to_the_Classroom>. Acesso em agosto/2023.