

# **TRABALHO DE PESQUISA**

## **FICIÊNCIAS**

**CIÊNCIA INCLUSIVA 3D:** “Inovação, tecnologia e acessibilidade para uma educação sem barreiras”

**CIENCIA INCLUSIVA 3D:** “Innovación, tecnología y accesibilidad para una educación sin barreras”

SILVA, Esther Carolyne Dos Santos. 1ª Série do Ensino Médio

DA SILVA, Kauany Domingos. 1ª Série do Ensino Médio.

DE LIMA, Maria Clara. 2ª Série do Ensino Médio.

PROFESSOR RERISSON SLUZOVSKI SANTOS. Orientador. E-mail: rerisson.santos@escola.pr.gov.br

PROFESSOR JOSIMAR RIBEIRO DOS SANTOS. Coorientador. E-mail: josimar\_q.ind@hotmail.com

**COLÉGIO ESTADUAL CECÍLIA MEIRELES – UBIRATÁ/PARANÁ/BRASIL**

**RESUMO:** Este projeto, elaborado por estudantes da 1ª e 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Cecília Meireles, visa construir modelos didáticos para pessoas com deficiência portadora do Espectro Autista, com isso, tornar o aprendizado mais acessível e interativo, pois através da impressora 3D será possível criar modelos tridimensionais para o aprendizado visual e tátil, criar ferramentas de apoio para comunicação alternativa, para auxílio de alunos com dificuldade na expressão verbal, adaptar atividades de acordo com as necessidades individuais de cada aluno e tornar o aprendizado mais envolvente. O objetivo geral é promover um aprendizado acessível e inclusivo, utilizando tecnologia para facilitar a compreensão de conceitos científicos de forma visual e tátil e os objetivos específicos são: Desenvolver materiais acessíveis; Estimular habilidades cognitivas e motoras; Promover a inclusão educacional; Facilitar a comunicação e interação e fomentar o engajamento das Pessoas com Espectro Autista na sala de aula. Com isso, espera-se contribuir com a melhoria na aprendizagem e criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico para então garantir a Inclusão Escolar das Pessoas com Espectro Autista.

**Palavras-chave:** Impressão 3D. Adaptação Pedagógica. Ciência. Inovação. Inclusão.

**RESUMEN:** Este proyecto, desarrollado por estudiantes de 1º y 2º año de secundaria del Colegio Estadual Cecília Meireles, tiene como objetivo construir modelos de enseñanza para personas con discapacidad en el Espectro Autista, haciendo así el aprendizaje más accesible e interactivo, ya que a través de la impresora 3D será posible crear modelos tridimensionales para el aprendizaje visual y táctil, crear herramientas de apoyo a la comunicación alternativa, ayudar a los estudiantes con dificultad en la expresión verbal, adaptar actividades de acuerdo con las necesidades individuales de cada estudiante y hacer el aprendizaje más atractivo. El objetivo general es promover el aprendizaje accesible e inclusivo, utilizando la tecnología para facilitar la comprensión de conceptos científicos de forma visual y táctil y los objetivos específicos son: Desarrollar materiales accesibles; Estimular las habilidades cognitivas y motoras; Promover la inclusión educativa; Facilitar la comunicación y la interacción y fomentar la participación de las personas con espectro autista en el aula. Con esto se espera contribuir a mejorar el aprendizaje y crear un ambiente de aprendizaje más dinámico para garantizar la Inclusión Escolar de las Personas con Espectro Autista.

**Palabras clave:** Impresión 3D. Adaptación Pedagógica. Ciencia. Innovación. Inclusión.

## INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista - TEA é um distúrbio do Neurodesenvolvimento que pode ser identificado antes dos três anos de idade. As principais características que se manifestam são: déficit na comunicação e interação social, comportamentos repetitivos e estereotipados. A prevalência para TEA é estimada em um a cada 88 crianças (Centers for Disease Control and Prevention, 2012 apud BRASIL, 2013), o que sustenta a afirmativa de que o autismo se tornou um dos transtornos do Neurodesenvolvimento mais comuns na atualidade (Fombonne, 2009). Na América do Sul, o único estudo publicado até o presente momento foi realizado em Atibaia (SP), indicando a taxa de incidência de uma pessoa em cada grupo de 330 (Paula et al., 2011). Por isso, a relevância desse estudo, pois o número de pessoas com Transtorno do Espectro Autista está cada vez mais aumentando e as unidades escolares precisam inovar, para garantir uma educação inclusiva para as Pessoas com Deficiência, nesse sentido, a impressora 3D apresenta-se com uma ótima ferramenta de inovação pedagógica, principalmente na criação de modelos didáticos acessíveis, pois permite a construção de objetos personalizados que atendem às necessidades individuais dos alunos tornando o aprendizado mais visual, tátil e interativo.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por desafios na comunicação, interação social e padrões de comportamentos repetitivos, e consiste em:

Uma inadequidade no desenvolvimento que se manifesta de maneira grave durante toda a vida. É incapacitante e aparece tipicamente nos três primeiros anos de vida. Acomete cerca de cinco entre cada dez mil nascidos e é quatro vezes mais comum entre meninos que meninas. É encontrada em todo mundo e em família de qualquer configuração racial, étnica e social. [...]. Os sintomas [...] incluem: 1. Distúrbio no ritmo de aparecimento de habilidades físicas, sociais e linguísticas; 2. Reações anormais às sensações. As funções ou áreas mais afetadas são: visão, audição, tato, dor, equilíbrio, olfato, gustação e maneira de manter o corpo; 3. Fala e linguagem ausentes ou atrasadas (GAUDERER, 1993, p. 3,4)

Dessa forma, a impressora 3D apresenta-se como um instrumento para construção de materiais que venha explicar conceitos para o ensino de forma abstrata, e ajudar os alunos que não conseguem criar mentalmente imagens tridimensionais, pois [...] “tentar estimular a curiosidade dos educandos em uma aula expositiva, com figuras e o livro didático não gera muitos interesse e curiosidade no sentido da percepção enquanto função cognitiva de um conceito (Greca; Moreira, 2003, p.5-6), com isso, a impressora 3D”[...] recentemente introduzida em algumas escolas brasileiras consiste na construção de objetos sólidos, camada por camada, a partir de um arquivo digital com a imagem 3D do objeto. A mesma tem inúmeras aplicações no cotidiano escolar e surge como uma solução para a visualização das estruturas até então abstratas para o aluno (Roncaglio, Crisostimo, Stange, 2020, p. 152)

A impressora 3D pode ser muito útil na criação de modelos didáticos, pois “[...] usada como ferramenta de aprendizagem, ajuda o aluno a pensar diferente, ver o mundo de outra maneira” (Aguilar, 2016, p. 47). Assim, essa tecnologia se apresenta como uma ferramenta de inclusão, por criar materiais adaptados acessíveis a todos, de forma a engajar professores e estudantes e garantir mais eficiência no processo Ensino e aprendizagem.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia será do tipo pesquisa/ação. “[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (Gil, 2002, p. 55). A abordagem pedagógica inclusiva consistirá no uso de metodologias ativas, adaptação de conteúdos, construção de materiais visuais e táteis e aplicação de estratégias de ensino diferenciadas para atender às necessidades individuais dos estudantes. A impressora 3D será utilizada como ferramenta didática para desenvolvimento de modelos tridimensionais de forma a facilitar a compreensão de conceitos científicos, será criado materiais personalizados para atender às dificuldades dos alunos com Transtorno do Espectro Autista com ampla integração entre tecnologia e práticas pedagógicas inovadoras.

## RESULTADOS DA PESQUISA

O uso da impressora 3D como ferramenta para a construção de material didático para pessoas com Espectro Autista trará resultados com impacto significativo na inclusão educacional e no aprendizado dos estudantes, pois o uso de modelos tridimensionais, impressos na impressora 3D, facilita a compreensão de conceitos científicos, tornando o ensino mais visual e tátil, também é possível adaptar atividades de acordo com a necessidade de cada estudante com TEA. Ademais, será criado instrumentos de comunicação alternativa para permitir aos estudantes, com TEA, maior autonomia na expressão de necessidades e sentimentos. Será possível criar jogos educativos como forma de aprendizado, personalizados para atender às necessidades individuais dos estudantes. Os materiais fabricados podem ser adaptados às preferências sensoriais e cognitivas de cada estudante, a manipulação das peças impressas em 3D podem colaborar, diretamente, no desenvolvimento da coordenação motora fina, e os materiais acessíveis permitem que estudantes com TEA participem de atividades lúdicas e educativas. Iniciativas como essa podem transformar a educação inclusiva, proporcionando oportunidades de aprendizado mais acessíveis e estimulantes para todos.

## CRONOGRAMA

AÇÃO	PERÍODO/DATA
1. Definição dos objetivos e metas do clube	Fevereiro/2025
2. Aprendizagem sobre modelagem 3D	Março/2025
3. Aprender a manipular a impressora 3D	Abril/2025
4. Realizar uma visita na Apae de Ubiratã para conhecer a necessidade das pessoas com TEA para propor a confecção de novas alternativas educacionais	Maio/2025
4. Definir os materiais a serem confeccionados para estudantes com TEA	Junho/2025
5. Confeccionar materiais inclusivos para pessoas com TEA a partir da impressora 3D	Julho a Agosto/2025
6. Promoção do Clube em feiras e eventos científicos	Setembro/2025

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. de. C. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de Ciências**, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/.../aguiar\\_ldcd\\_me\\_bauru.pdf?>](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/.../aguiar_ldcd_me_bauru.pdf?>). Acesso em: 23 de mai. 2025

BRASIL. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo**. Secretaria de Atenção à Saúde, Série F. Comunicação e Educação em Saúde. Brasília, 2013.

FOMBONNE E. (2009) **Epidemiology of pervasive developmental disorders**. Pediatric Research Volume 65: 591-598. <http://dx.doi.org/10.1203/PDR.0b013e31819e7203>

GAUDERER, E. Christian. **Autismo**. [S.I]: Atheneu, 1993.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo/SP. Editora Atlas, 2002.

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. **Conceptos: naturaliza y adquisición**. In: TEXTOS DE APOIO DO PROGRAMA INTERNACIONAL DE DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS da Universidade de Burgos, Espanha (Convênio UFRGS) v. 5. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 3-78

PAULA, C. S, R., Sabrina H.; Fombonne, E., Mercadante, M. T. (2011). **Brief Report: Prevalence of Pervasive Developmental Disorder in Brazil: A Pilot study**. Journal of Autism and Developmental Disorders, 41, 1738-1742. <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-011-1200-6>

RONCAGLIO, V; CRISOSTIMO, A. L; STANGE, C. E. B. **Construção de modelos didáticos em 3D: Um relato de experiência junto a alunos do Ensino Médio**. Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v.18, n.3,p. 150-163, nov./dez.,2020.