



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS CAJAZEIRAS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**ARYADNE WYNNE DE CARVALHO TRAVASSOS**

**ACESSIBILIDADE PEDAGÓGICA PARA ESTUDANTES NO ESPECTRO  
AUTISTA: PROPOSTA DE LIVRO DIGITAL COM BASE NO DESENHO  
UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM “ TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA  
JORNADA INCLUSIVA NA MATEMÁTICA”.**

**CAJAZEIRAS-PB  
2025**

**ARYADNE WYNNE DE CARVALHO TRAVASSOS**

**ACESSIBILIDADE PEDAGÓGICA PARA ESTUDANTES NO ESPECTRO  
AUTISTA: PROPOSTA DE LIVRO DIGITAL COM BASE NO DESENHO  
UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM “ TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA  
JORNADA INCLUSIVA NA MATEMÁTICA”.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Matemática, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título Especialista em Matemática.

**Orientador:** Dr Rodiney Marcelo Braga dos Santos

**CAJAZEIRAS-PB  
2025**

**ARYADNE WYNNE DE CARVALHO TRAVASSOS**

**ACESSIBILIDADE PEDAGÓGICA PARA ESTUDANTES NO ESPECTRO  
AUTISTA: PROPOSTA DE LIVRO DIGITAL COM BASE NO DESENHO  
UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM “ TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA  
JORNADA INCLUSIVA NA MATEMÁTICA”.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Matemática, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título Especialista em Matemática.

Data de aprovação: 13/05/2025

**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 **RODINEY MARCELO BRAGA DOS SANTOS**  
Data: 26/05/2025 19:10:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos**  
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente  
 **ROMULO TONYATHY DA SILVA MANGUEIRA**  
Data: 26/05/2025 19:44:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Rômulo Tonyathy da S. Mangueira**  
Instituto Federal de Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente  
 **FILIFE BARBOSA DA SILVA**  
Data: 26/05/2025 19:32:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Esp. Filipe Barbosa da Silva**  
Secretaria de Educação do Estado da Paraíba - SEE-PB

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

T779a Travassos, Aryadne Wynne de Carvalho.

Acessibilidade pedagógica para estudantes no espectro autista : proposta de livro digital com base no desenho universal para aprendizagem “triângulo retângulo: uma jornada inclusiva na matemática” / Aryadne Wynne de Carvalho Travassos. – Cajazeiras, 2025.

46f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização de Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.

1. Educação especial. 2. Ensino da matemática. 3. Acessibilidade. 4. Desenho universal para aprendizagem I. Instituto Federal da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 376.3(043.2)

Dedico este trabalho a minha mãe Wanderléa  
Oliria, que sempre se manteve presente.

## AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa não apenas o encerramento de uma etapa acadêmica, mas também o resultado de uma trajetória construída com o apoio, incentivo e contribuição de muitas pessoas, às quais sou profundamente grata.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, saúde e sabedoria ao longo dessa jornada.

À minha mãe, Wanderléa Oliria de Carvalho, pelo amor incondicional, paciência, compreensão e apoio em todos os momentos, mesmo nos mais difíceis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos, pela dedicação, orientação valiosa, conselhos e incentivo contínuo que contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de turma, Aldicelia, Gabriel, Rony e Wilamara, pelos momentos compartilhados, pela parceria e pelo aprendizado coletivo.

Aos meus amigos, Gabriel Angelim, Geraldo Mendes e Greyce Kelly, que se mostraram sempre presentes, com uma mão amiga e bons conselhos.

A minha aluna, Sofia Leal, que fez os personagens do livro e sempre me ajudou com uma palavra amiga.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho, deixo aqui minha sincera gratidão.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas  
criar possibilidades para a sua própria produção  
ou a sua construção.”*

*(Nita Freire)*

## RESUMO

Este trabalho investiga a aplicação das diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) combinadas às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como estratégia para a promoção da inclusão escolar de estudantes no espectro autista. O objetivo é apresentar o livro digital acessível (LDA) “Triângulo retângulo: uma jornada inclusiva na matemática” que incorpora elementos de acessibilidade para apoiar o ensino de Matemática de forma equitativa e efetiva. A metodologia incluiu uma revisão sistemática sobre DUA e TEA, além do desenvolvimento do LDA em uma plataforma (Book Creator) à luz do DUA (CAST, 2024), implementado pelas diretrizes de acessibilidade digital (W3C, 2023) e pelo Relatório Técnico Científico “Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem: implementação e validação do protocolo do livro digital acessível” (Pletsh et al., 2018). Os resultados iniciais sugerem que o LDA fundamentado no DUA pode favorecer a personalização do ensino pelos professores, utilizando recursos multimodais, como vídeos com legendas, imagens com audiodescrição (AD) e atividades interativas que auxiliam no desenvolvimento e na aprendizagem. Conclui-se que, ao adotar as diretrizes do DUA e os princípios de acessibilidade digital, o LDA configura como uma ferramenta pedagógica e inclusiva. Assim, é possível desenvolver um LDA verdadeiramente inclusivo e acessível, que promove a equidade no ensino de Matemática e favorece a participação ativa de estudantes com Transtorno do Espectro Auista (TEA) no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Autismo; Desenho Universal para Aprendizagem; Livro Digital Acessível; Teorema de Pitágoras.

## ABSTRACT

This study investigates the application of Universal Design for Learning (UDL) guidelines combined with Digital Information and Communication Technologies as a strategy to promote the educational inclusion of students on the autism spectrum. The objective is to present the accessible digital book (ADB) “Right Triangle: An Inclusive Journey in Mathematics”, which incorporates accessibility features to support equitable and effective mathematics instruction. The methodology included a systematic review on UDL and ASD, as well as the development of the ADB on a platform (Book Creator) based on UDL principles (CAST, 2024), implemented following digital accessibility guidelines (W3C, 2023) and the Scientific Technical Report “Universal Design for Learning Project: Implementation and Validation of the Accessible Digital Book Protocol” (Pletsh et al., 2018). Initial results suggest that the ADB based on UDL may support teachers in personalizing instruction using multimodal resources such as captioned videos, images with audio descriptions (AD), and interactive activities that assist in development and learning. It is concluded that, by adopting UDL guidelines and digital accessibility principles, the ADB serves as a pedagogical and inclusive tool. Thus, it is possible to develop a truly inclusive and accessible ADB that promotes equity in mathematics education and fosters the active participation of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) in the learning process.

**Keywords:** Autism; Universal Design for Learning; Accessible Digital Book; Pythagorean Theorem.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Panorama conceitual da terminologia do TEA.....	18
<b>Figura 2</b> - Considerações do DUA 3.0 alinhadas às redes cerebrais de aprendizagem.....	26
<b>Figura 3</b> - Capa do LDA.....	32
<b>Figura 4</b> - Sumário do LDA.....	32
<b>Figura 5</b> - Biblioteca de ícones do LDA.....	33
<b>Figura 6</b> - Apresentação dos personagens do LDA.....	33
<b>Figura 7</b> - Conteúdo do LDA: O que é um triângulo retângulo?.....	34
<b>Figura 8</b> - Curiosidade do LDA: Teorema de Pitágoras.....	35
<b>Figura 9</b> - Aplicações do LDA: engenharia e arquitetura.....	35
<b>Figura 10</b> - Atividade interativa do LDA: Wordwall.....	36
<b>Figura 11</b> - LDA “Triângulo retângulo: uma jornada inclusiva na matemática” à luz do DUA..	

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AD** - Audiodescrição

**AEE** - Atendimento Educacional Especializado

**APA** - American Psychiatric Association

**CA** - Comunicação Alternativa

**CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CAST** - Center for Applied Special Technology

**CID** - Classificação Internacional de Doenças

**DSM** - Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

**DUA** - Desenho Universal para Aprendizagem

**IFPB** - Instituto Federal da Paraíba

**LBI** - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência

**LDA** - Livro Digital Acessível

**LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

**PNEEPEI** - Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva

**PPP** - Projeto Político Pedagógico

**TEA** - Transtorno do Espectro Autista

**TGD** - Transtornos Globais do Desenvolvimento

**W3C** - World Wide Web Consortium

**WCAG** - Web Content Accessibility Guidelines

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E INCLUSÃO ESCOLAR.....</b>	<b>14</b>
1.1 ABORDAGEM MÉDICA.....	14
1.2 NEURODIVERSIDADE.....	19
1.3 INCLUSÃO ESCOLAR.....	21
1.4 PRINCÍPIOS DO DUA.....	24
1.4.1 DUA e TEA.....	26
<b>2 TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA JORNADA INCLUSIVA NA MATEMÁTICA.....</b>	<b>30</b>
2.1 PLATAFORMA BROOK CREATOR.....	30
2.2 LIVRO DIGITAL ACESSÍVEL A LUZ DO DUA.....	36
2.2.1 Meios de engajamento.....	37
2.2.2 Meios de representação.....	38
2.2.3 Meios de ação e expressão.....	39
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, a digitalização tem provocado transformações significativas na forma como a informação é consumida. Nesse contexto, o livro digital ou *e-book* emerge como uma alternativa ao formato impresso ampliando as possibilidades de leitura, distribuição e democratização do conhecimento. De acordo com Procópio (2010), a transição do livro físico para o digital vai além da simples mudança de suporte, trata-se de uma modificação da experiência de leitura impulsionada pelo avanço das tecnologias e pela ascensão de plataformas, como *Kindle*, *Google Books* e *Apple Books*. Ao contrário do que muitos pensam, o livro digital não é apenas uma versão digitalizada de um livro impresso; pode incorporar elementos multimídia, interatividade e *hiperlinks*, ampliando suas funções e tornando a leitura mais dinâmica e acessível (Artuso, 2016). Essa transformação impacta diretamente a educação e até mesmo a forma como processamos a informação (Procópio, 2010).

No contexto educacional nacional, a implementação dos livros didáticos digitais caminha em direção à democratização do acesso ao conhecimento, permitindo maior personalização dos conteúdos e adaptação às necessidades dos alunos (Nigro, 2020). Além disso, Procópio (2010, p. 42) acrescenta sobre os benefícios do livro digital no meio acadêmico, “há a comodidade do uso acadêmico dos e-readers, em que enciclopédias e livros de referência podem ser facilmente armazenados num único suporte eletrônico, incluindo aí a leitura de periódicos técnicos ou mesmo de interesse geral, como jornais e revistas”. Todavia, França (2022) destaca o potencial das interfaces digitais para apoiar pessoas com TEA. A partir disso, entende-se que sua eficácia também depende da formação docente. Assim, sua incorporação no contexto educacional, embora promissora, traz consigo importantes desafios, especialmente no que se refere à acessibilidade e à formação docente.

Portanto, o avanço e a efetividade das tecnologias digitais na educação não dependem apenas da oferta de materiais, mas também da capacitação contínua dos professores e da adaptação das práticas pedagógicas às novas dinâmicas do ambiente digital. Nesse sentido, a acessibilidade torna-se um elemento central para assegurar oportunidades equitativas de aprendizagem a todos os estudantes. Para tal, destaca-se o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como uma perspectiva norteadora para a elaboração de materiais pedagógicos flexíveis e personalizados à diversidade dos perfis e necessidades específicas dos alunos.

O DUA se constitui como uma abordagem educacional que tem como objetivo promover a inclusão e a equidade no processo de ensino ao considerar o planejamento pedagógico que atenda à diversidade de perfis, habilidades e formas de aprendizagem dos estudantes. Inspirado em fundamentos da Neurociência Cognitiva e desenvolvido pelo *Center for Applied Special Technology* (CAST), o DUA propõe a eliminação de barreiras à aprendizagem por meio da flexibilização dos métodos, recursos e avaliações utilizados em sala de aula.

Conforme apontam Souza e Pletsch (2024), a aplicação do DUA no desenvolvimento de livros didáticos digitais pode ampliar a participação de estudantes com deficiência ao oferecer múltiplas formas de engajamento, representação e expressão. A exemplo, estudos como o de Souza, Pletsch e Souza (2020) ressaltam que os livros didáticos digitais quando estruturados com base no DUA podem ser especialmente benéficos para estudantes com deficiência intelectual, pois promovem uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e personalizada. Do mesmo modo, Gomes, Calixto e Souza (2018) apontam que a implementação do DUA na criação de livros digitais para alunos surdos é um avanço significativo, pois possibilita o uso de recursos como vídeos em Língua Brasileira de Sinais (Libras) e legendas, tornando o material mais acessível. Dessa forma, a incorporação do DUA nos livros didáticos digitais não apenas contribui para a inclusão, mas também enriquece a experiência educacional, garantindo que todos os estudantes possam aprender de maneira significativa e autônoma.

Diante do exposto, vale salientar que o interesse por investigar o ensino de matemática na perspectiva inclusiva surgiu a partir de vivências concretas em aulas particulares com crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), durante o período de formação em nível de especialização no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Essas experiências despertaram reflexões sobre os desafios enfrentados no cotidiano escolar, especialmente diante da constatação de que a formação inicial, em muitos casos, não oferece suporte suficiente para lidar com a diversidade presente em sala de aula. Assim, tornou-se evidente a importância de compreender estratégias que promovam a inclusão, destacando a relevância de pesquisas que contribuam para práticas pedagógicas mais acessíveis e equitativas às necessidades de todos os estudantes.

Nesse contexto, aponta-se que o livro digital acessível quando estruturado a partir dos princípios do DUA representa uma importante estratégia para promover um ensino que valoriza a diversidade e promove o acesso de todos os estudantes ao conhecimento. Assim, como objetivo geral, foi elaborado um livro digital acessível (LDA) utilizando as diretrizes do

DUA como base metodológica. Os objetivos específicos consistem em: identificar e analisar produções acadêmicas que discutem o uso do DUA na perspectiva da inclusão escolar de estudantes autistas e elaborar um LDA sobre o tema “triângulo retângulo”. A escolha por esse tema se justifica pela sua importância na Matemática escolar e também devido ser um tema que muitos têm dificuldade e por ser o assunto que me fez escolher a licenciatura em matemática como profissão.

A metodologia adotada neste trabalho é de abordagem qualitativa, com objetivo exploratório e procedimento bibliográfico. A investigação será conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura, com o propósito de identificar e analisar estudos que abordem sobre o DUA e o TEA. Além disso, o desenvolvimento do LDA está fundamentado em diretrizes de acessibilidade reconhecidas internacionalmente (W3C, 2023), como a segunda versão 2.2 da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). Também, segue as orientações sistematizadas no Relatório Técnico Científico “Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem: implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível” (Pletsch *et al.*, 2018),

Contudo, propõe-se a refletir sobre a abordagem do DUA na promoção de um ensino de matemática inclusivo ao considerar o uso de tecnologias educacionais digitais aliadas aos seus princípios. Trata-se, portanto, de uma proposta que valoriza o direito de todos à aprendizagem. Em síntese, a proposta de LDA intitulada “Triângulo retângulo: uma jornada inclusiva na matemática” que busca atender às necessidades de acessibilidade pedagógica, comunicacional e sensorial pode favorecer a promoção de um ambiente de aprendizagem mais equitativo, interativo e verdadeiramente inclusivo.

## 1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA E INCLUSÃO ESCOLAR

Nesta seção, apresenta-se um panorama conceitual acerca do uso da terminologia “TEA”. Sob a abordagem médica, sua compreensão perpassa transformações profundas à medida que a pesquisa científica tem avançado. Inicialmente, sendo confundido com transtornos psicóticos e na sequência, reconhecido como um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por desafios na comunicação social e padrões de comportamento repetitivos. Estudos foram essenciais para essa mudança, ao identificarem a necessidade de critérios diagnósticos mais precisos e baseados em evidências. Assim, contribuindo para uma abordagem mais individualizada no diagnóstico e no tratamento, possibilitando adaptações em intervenções médicas de acordo com as particularidades de cada pessoa dentro do espectro autista. No entanto, essa visão tem sido cada vez mais contestada por abordagens contemporâneas, como o movimento da neurodiversidade, que propõe uma compreensão do autismo como uma variação natural da cognição humana, desafiando a noção de que ele deve ser tratado exclusivamente como um transtorno.

Ademais, destaca-se o conjunto de dispositivos legais que demonstra o compromisso com a promoção da inclusão escolar de estudantes autistas. Todavia, parte-se de que apesar dos avanços legais, o processo de inclusão enfrenta diversos desafios para sua efetivação. Para tal, aponta-se o DUA que pode ser definido como um conjunto de diretrizes que visa oferecer múltiplos meios de engajamento, representação e ação/expressão, permitindo que estudantes com diferentes habilidades, contextos e interesses tenham acesso igualitário ao aprendizado. Por fim, foi realizada uma busca sistemática na base de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no intervalo dos anos de 2018 e 2024.

### 1.1 ABORDAGEM MÉDICA

O TEA foi identificado recentemente na história das psicopatologias do desenvolvimento. Em 1906, o psiquiatra francês Ploullier usou o termo “autismo” ao estudar indivíduos com demência precoce (esquizofrenia). Contudo, foi somente em 1911 que o psiquiatra suíço Eugen Bleuler (1857-1939) cunhou o referido termo para descrever um dos sintomas da esquizofrenia (Schmidt, 2015).

No ano de 1943, o psiquiatra austríaco-americano Leo Kanner (1894-1981) publicou o artigo intitulado "Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo" que foi considerado um marco significativo, visto que o termo foi mencionado pela primeira vez em uma publicação médica,

desvinculando-o da esquizofrenia. Ele descreveu um grupo de 11 crianças que compartilhavam características distintas de isolamento social, dificuldades de comunicação e comportamentos repetitivos. Além disso, foi nessa pesquisa que ele demonstrou como o autismo se manifesta nos primeiros anos de vida (Dovan; Zucker, 2017).

No ano seguinte, o pediatra austríaco Hans Asperger (1906-1980) divulgou o artigo intitulado “A Psicopatia Autista da Infância” que contém características semelhantes à pesquisa de Kanner, porém a sua não recebeu grande atenção na época, sendo publicada exclusivamente em alemão. Asperger enfatizava a predominância em meninos, onde descreveu as seguintes características: falta de empatia, dificuldade em estabelecer amizades, comunicação unilateral, interesses intensos e movimentos motores descoordenados, nomeando essa condição como “psicopatia autista”. Devido aos interesses específicos e a facilidade em discorrer sobre os temas, as crianças foram intituladas como “pequenos professores” e diferente das crianças de Kenner, procuravam estabelecer contato com adultos, mas enfrentavam dificuldades devido a sua forma de se comportar. Suas pesquisas foram fundamentais para a identificação e posterior nomeação da condição que passou a ser chamada de “Síndrome de Asperger” (Artigas-Pallares; Paula, 2012).

Também, destaca-se nos estudos da psiquiatra inglesa Lorna Wing (1928-2014) quem desempenhou um papel crucial ao demonstrar e comprovar as semelhanças nos estudos de Kanner e de Asperger. Ela aponta que a questão central neste domínio é determinar se as duas condições representam variações de uma mesma normalidade ou se são entidades distintas. Sua conclusão de que são variações de uma única entidade desempenhou um papel fundamental na ampla divulgação do autismo e na introdução do conceito de espectro no cenário científico. Em seu artigo “A relação entre síndrome de Asperger e o autismo de Kanner” ela compara os escritos de Asperger com os primeiros escritos de Kanner e conclui sua tese. A partir desse ponto, a condição de psicopatia autística infantil passará a ser reconhecida no mundo como Síndrome de Asperger e associada ao espectro do autismo de alto funcionamento (Dias, 2015).

Ademais, acrescenta-se os estudos do psiquiatra britânico Michael Rutter (1933-2021) que se tornou uma figura central na consolidação do campo da psiquiatria infantil ao se destacar por suas pesquisas abrangentes sobre o autismo. Sua contribuição teve um grande impacto significativo na formulação da definição desta condição para a sua inclusão no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (Klin, 2006).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) é desenvolvido pela *American Psychiatric Association* (APA) e se concentra na descrição e classificação dos

transtornos mentais. Todavia, no Brasil utiliza-se, oficialmente, a Classificação Internacional de Doenças (CID) que em contraste ao DSM é criada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e abrange a descrição e a classificação de um amplo espectro de doenças, transtornos, agravos, lesões e outras condições de saúde. Apesar dessas diferenças, ambas as classificações são ferramentas essenciais para a comunicação entre diversas áreas da saúde.

O DSM-I (1952) considerava os sintomas do autismo como uma reação esquizofrênica e o classificava nos termos "reação esquizofrênica" ou "esquizofrenia infantil", no qual foi categorizado como reações psicóticas em crianças com manifestações autísticas. No DSM-II (1968) e na CID-9 (1976) o autismo era descrito de maneira limitada, a exemplo da "psicose infantil precoce". Com a publicação do DSM- III (1980) o manual sofreu uma transformação significativa, sendo várias inovações introduzidas (Coutinho *et al.*, 2013).

Uma delas foi a implementação de critérios de diagnóstico mais precisos, baseados em evidências científicas sólidas, visando aumentar a confiabilidade e a consistência dos diagnósticos psiquiátricos. Outra mudança foi o enfoque descritivo adotado em detrimento do teórico, afastando-se gradualmente das perspectivas psicanalíticas prevalecentes em versões anteriores do manual. Isso significava que os transtornos eram definidos com base em sintomas observáveis e comportamentos específicos, em vez de teorias psicológicas subjetivas. Essas mudanças marcaram um distanciamento significativo da abordagem psicanalítica, especialmente com a exclusão do conceito de neurose. Como parte dessas mudanças, foi instituída a classe diagnóstica "transtornos globais do desenvolvimento" (TGD), dentro da qual o "autismo infantil" foi categorizado como uma subclasse (Coutinho *et al.*, 2013).

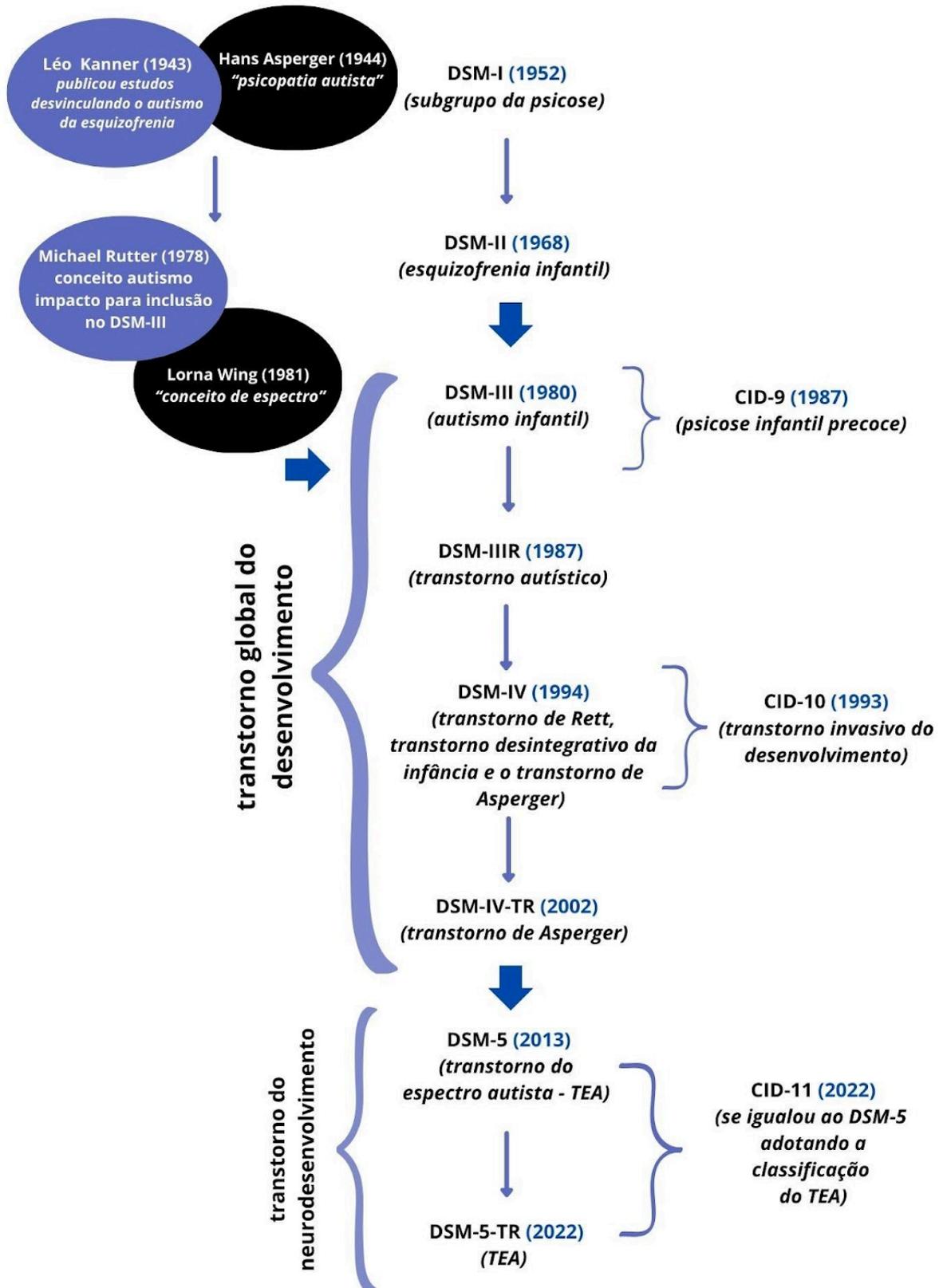
Na revisão do DSM-III-TR (1987) houve outro avanço notável em que o termo "transtorno autístico" passou a ser utilizado, representando uma mudança significativa na nomeação e compreensão do autismo. Paralelamente às mudanças nos critérios do DSM, a CID também passou por revisões significativas em relação ao autismo. A CID-10 (1993) alinhou-se em grande parte com as definições do DSM-IV (1994), reconhecendo o autismo como um "transtorno invasivo do desenvolvimento". Na quarta edição do Manual, o autismo continuou a ser essencial para as novas classificações, sendo os TGD constituídos pelos subtipos: "transtorno de Rett"; "transtorno desintegrativo da infância" e o "transtorno de Asperger" (APA, 1994). Na versão revisada, o DSM-IV-TR (2002) foi apresentado como ferramenta de apoio para estudo psicopatológico, declarando-se como não teórico (Coutinho *et al.*, 2013).

Na publicação do DSM-5 (2013) às subcategorias do autismo são unificadas sob um único diagnóstico: “TEA”. Essa mudança possibilitou uma visão mais ampla, considerando diferentes níveis de suporte: nível 1, nível 2 e nível 3. O autismo foi oficialmente reconhecido como um “transtorno do neurodesenvolvimento” (APA, 2014). Acompanhando os avanços e mudanças no entendimento do autismo, o manual passou novamente por uma revisão, o DSM-5-TR (2022) que reforça a adoção de critérios diagnósticos mais objetivos e ajustáveis às particularidades dos indivíduos autistas (APA, 2023).

Também, destaca-se a CID-11 (2022) que introduziu uma abordagem mais integrada e baseada em evidências. Dentre as principais modificações, aponta-se a substituição da categoria TGD pelo conceito mais abrangente de "transtornos do neurodesenvolvimento", buscando uma categorização mais precisa e funcional. Essa reformulação alinha-se às diretrizes do DSM-5TR, permitindo uma avaliação mais detalhada das necessidades individuais e dos níveis de suporte requeridos por cada pessoa dentro do espectro autista. No Brasil, sua implementação deve ocorrer até o ano de 2027.

Em resumo, o avanço do termo autismo nos DSM e na tabela CID reflete uma evolução na compreensão e na abordagem clínica desta condição. A reformulação dos critérios diagnósticos evidencia um avanço significativo, contribuindo para a redução de estigmas históricos e para a promoção de diagnósticos mais precisos. Conseqüentemente, essas atualizações possibilitam intervenções mais eficazes e um suporte mais adequado, impactando positivamente a qualidade de vida das pessoas autistas. A Figura 1 representa um panorama (linha do tempo) conceitual da terminologia do TEA.

**Figura 1 – Panorama conceitual da terminologia do TEA**



Fonte: Autores (2024). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

## 1.2 NEURODIVERSIDADE

A partir do exposto, o TEA tem sido tradicionalmente compreendido sob uma perspectiva biomédica, que é pautada “por construção hegemônica dos saberes médicos a respeito do corpo, conjugando normalidade e produtividade” (Santos, 2018, p.1). Silberman (2015) explica que essa abordagem enfatiza a busca por causas genéticas e tratamentos voltados para a mitigação dos sintomas, frequentemente desconsiderando as particularidades e potencialidades das pessoas autistas.

Acrescenta-se que, diferentemente do modelo biomédico que privilegia aspectos biológicos em detrimento de outros fatores, o modelo biopsicossocial proposto pelo psiquiatra George Engel (1913-1999), em 1977, incorpora elementos biológicos, psicológicos e sociais na análise. Para Farias e Buchalla (2005, p. 189) um instrumento que adota esse modelo incorpora as três dimensões: a biomédica, a psicológica (dimensão individual) e a social, considerando “[...] que cada nível age sobre e sofre a ação dos demais, sendo todos influenciados pelos fatores ambientais”.

Conforme Wuo, Yaedu e Wayszceyk (2019, p. 15-16), no modelo biopsicossocial as pesquisas ressaltam que “o autismo deixa de ser substância, patologia, entidade externa ao indivíduo e torna-se diferença que se constrói nas complexas relações entre indivíduo, cultura e sociedade”. Contudo, aponta-se acerca da neurodiversidade que “compreende as bases neurobiológicas e comportamentais do TEA, mas entende tais alterações como parte da personalidade, buscando assim intervenções no âmbito social” (Araújo, Silva; Zanon, 2023, p. 4).

O conceito de neurodiversidade, introduzido pela socióloga Judy Singer, em 1998, trouxe uma mudança paradigmática ao posicionar o autismo como uma variação natural do funcionamento neurológico humano e não como uma desordem que precisa ser "corrigida" ou "curada". Dessa forma, essa perspectiva ressignifica o autismo destacando suas contribuições únicas e desafiando as visões patologizantes historicamente predominantes.

A neurodiversidade sugere que as diferenças neurológicas, como o autismo, fazem parte da diversidade humana, assim como variações em gênero, etnia ou cultura. Nesse sentido, para Singer (2017), essas diferenças não devem ser vistas como desvios, mas como expressões legítimas de modos de ser. De maneira complementar, Walker (2014) reforça essa visão, argumentando que o autismo deve ser entendido como uma forma válida de neuroexistência, cuja riqueza reside em perspectivas singulares e contribuições valiosas.

Nesse sentido, a neurodiversidade propõe que o autismo deve ser entendido como uma variação cognitiva legítima, desafiando a visão patológica e defendendo práticas inclusivas que respeitem as particularidades dos indivíduos promovendo sua plena participação na sociedade. Armstrong (2011) também destaca que todos os indivíduos, independentemente dos desafios que enfrentam, possuem potencialidades únicas. Por exemplo, a atenção a detalhes e o foco intenso, comuns em pessoas autistas, podem ser vistos como pontos fortes em contextos específicos, reforçando a importância de uma abordagem que valorize essas características.

Do mesmo modo, do ponto de vista psicológico, é crucial valorizar as experiências subjetivas e as formas singulares de interação das pessoas autistas com o mundo. Ortega (2009) argumenta que compreender essas vivências é essencial para desafiar estigmas e promover uma inclusão significativa. Paralelamente, a dimensão social destaca a importância de enfrentar o capacitismo estrutural e de criar ambientes inclusivos que respeitem as necessidades e os direitos das pessoas autistas.

Dessa maneira, o conceito de "duplo empoderamento", proposto por Milton (2012), torna-se central. Esse conceito enfatiza a necessidade de compreender as perspectivas autistas e de criar condições para que as pessoas autistas participem ativamente das decisões que impactam suas vidas. Assim sendo, essa abordagem reforça que a inclusão deve ser substancial, e não apenas formal, garantindo igualdade de acesso a oportunidades educacionais, sociais e laborais.

Além disso, a aplicação da neurodiversidade no campo educacional tem implicações transformadoras. Escolas e instituições precisam repensar suas práticas adotando políticas que respeitem as especificidades dos estudantes autistas. Por isso, é necessário superar práticas que tentam ajustar os indivíduos a normas neurotípicas, priorizando, em vez disso, a criação de ambientes que favoreçam a autonomia, o bem-estar e o desenvolvimento integral de cada aluno (Singer, 2017).

Desta forma, explorar o autismo a partir da perspectiva da neurodiversidade permite uma visão mais inclusiva. Com isso, não apenas reconhece o valor intrínseco das diferenças neurocognitivas, mas também destaca a importância de construir uma sociedade que celebre a diversidade humana em todas as suas formas. Consequentemente, práticas inclusivas e o enfrentamento de barreiras estruturais tornam-se essenciais para que indivíduos autistas possam viver de maneira plena e contribuir com suas habilidades e perspectivas singulares.

### 1.3 INCLUSÃO ESCOLAR

A inclusão escolar de estudantes com TEA é um tema central nos debates sobre o direito à educação e a construção de uma escola para todos. No Brasil, essa discussão está fundamentada em compromissos firmados em documentos internacionais e nos avanços das legislações e políticas públicas nacionais. O ponto de partida para esses debates foi a *Declaração Mundial de Educação para Todos*, elaborada em Jomtien, na Tailândia, em 1990. Esse documento destacou que a educação é um direito humano fundamental e deve ser acessível a todas as pessoas, considerando suas especificidades e promovendo oportunidades equitativas de aprendizado (UNESCO, 1990). Avançando nesse contexto, quatro anos depois, a *Declaração de Salamanca*, elaborada em Salamanca, na Espanha, consolidou o conceito de educação inclusiva, propondo a transformação das escolas regulares para atender às necessidades de todos os alunos, independentemente de suas condições físicas, intelectuais ou sociais. Esse marco reforçou a importância de valorizar as diferenças e adaptar os ambientes escolares para promover igualdade de oportunidades (UNESCO, 1994).

No Brasil, a evolução normativa acompanhou essa tendência global. A *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)* – Lei nº 9.394 – formalizou a educação especial como uma modalidade transversal e estabeleceu que seu atendimento deveria ser realizado preferencialmente na rede regular de ensino. Esse marco legal foi fundamental para impulsionar o avanço rumo à construção de uma escola inclusiva (Brasil, 1996). Posteriormente, a *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI)* destacou o papel do Atendimento Educacional Especializado (AEE), que passou a ser ofertado de forma complementar ou suplementar ao ensino regular (Brasil, 2008). Em sequência, a Resolução CNE/CEB nº 4 estabelece diretrizes operacionais para a oferta do AEE, reforçando que a inclusão dos alunos elegíveis à educação especial deveria ocorrer prioritariamente na rede regular de ensino, com os apoios necessários (Brasil, 2009). Adicionalmente, o Decreto nº 7.611 detalhou os mecanismos de financiamento e o apoio técnico para a implementação de práticas inclusivas (Brasil, 2011).

Outro avanço significativo ocorreu com a promulgação da Lei nº 12.764, conhecida como *Lei Berenice Piana*, que equiparou formalmente as pessoas com TEA às pessoas com deficiência para efeitos legais (Brasil, 2012). Essa lei assegurou a esse grupo o acesso prioritário a políticas de inclusão, especialmente no campo educacional. Também, consolidando esse percurso legislativo, a *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI)*, ou Estatuto da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146 – fortaleceu ainda

mais o direito à educação inclusiva. Essa lei obrigou as instituições de ensino a adaptarem suas práticas pedagógicas para atender à diversidade de estudantes, promovendo sua autonomia e participação social (Brasil, 2015).

Recentemente, acrescenta-se o Parecer CNE/CP nº 50 foi elaborado com o propósito de estabelecer diretrizes normativas para a inclusão e o AEE de estudantes com TEA (Brasil, 2023). Sua reanálise, realizada em 2024, foi conduzida pela Comissão Bicameral de Educação Especial, com o objetivo de aprimorar as orientações previamente estabelecidas e garantir maior alinhamento com as legislações nacionais e internacionais voltadas à educação inclusiva. Para isso, o processo de revisão contou com a participação de especialistas, educadores e representantes da sociedade civil, promovendo um debate amplo e fundamentado. Dessa forma, a construção das diretrizes se deu de maneira democrática e embasada em evidências que possibilitam a efetivação dos direitos educacionais dos estudantes com TEA.

Nesse contexto, a principal finalidade do parecer é assegurar que a inclusão de estudantes com TEA ocorra de maneira efetiva, garantindo não apenas o acesso à escola, mas também sua permanência e aprendizagem em condições equitativas. Para atingir esse objetivo, o documento orienta gestores educacionais, professores e demais profissionais da educação na implementação de práticas pedagógicas inclusivas, considerando as especificidades desse público e suas necessidades de suporte. Além disso, enfatiza a necessidade de articulação entre diferentes políticas públicas e setores, reforçando a importância de um trabalho intersetorial que possibilite a construção de um ambiente educacional mais acessível e acolhedor.

A fim de estruturar suas contribuições, o referido parecer organiza suas diretrizes em diferentes eixos temáticos. O primeiro eixo refere-se ao ordenamento legal e normativo, oferecendo uma contextualização das legislações nacionais e internacionais que garantem o direito à educação inclusiva para estudantes com TEA. Nesse sentido, o documento reforça o papel da Constituição Federal, da LDBN e da LBI, bem como normativas específicas que regulamentam o AEE e a disponibilização de recursos de acessibilidade nas instituições de ensino.

Além do aspecto normativo, outro tema central abordado é a questão do acesso e da matrícula de estudantes com TEA. O documento reafirma que esses alunos têm direito à matrícula prioritária, sem qualquer forma de discriminação ou impedimento por parte das instituições de ensino. Ademais, destaca que a recusa de matrícula, a exigência de laudos médicos como condição para a inscrição e a cobrança de valores adicionais para estudantes

com deficiência são práticas ilegais, passíveis de sanções administrativas e jurídicas. No que diz respeito à organização das turmas, ressalta que a distribuição de estudantes com TEA deve considerar suas necessidades educacionais específicas, sem que isso implique segregação ou restrição de oportunidades dentro do ambiente escolar.

Paralelamente, a formação continuada dos profissionais da educação é um eixo fundamental abordado no documento. O parecer reforça a importância de capacitar professores para lidar com a diversidade dentro da sala de aula, promovendo estratégias pedagógicas que favoreçam a inclusão e a aprendizagem de estudantes com TEA. Para isso, recomenda-se que a formação inicial dos docentes inclua conteúdos voltados à educação especial, além de cursos e atualizações contínuas sobre práticas inclusivas e metodologias acessíveis. Ainda, o papel do AEE é enfatizado como um suporte essencial para o desenvolvimento dos estudantes, sendo necessário que os professores especializados atuem de forma colaborativa com os docentes da sala de aula comum para garantir um ensino mais adequado às necessidades dos alunos.

No que diz respeito ao planejamento pedagógico, o parecer destaca a importância do Projeto Político Pedagógico (PPP) como instrumento de organização das práticas inclusivas dentro das escolas. O documento orienta que o PPP deve contemplar a oferta de recursos e serviços de acessibilidade, a estruturação do AEE, a formação de professores e o envolvimento da comunidade escolar no processo de inclusão. Além disso, enfatiza a necessidade de um acompanhamento contínuo da implementação das políticas inclusivas, garantindo que as ações propostas sejam efetivamente aplicadas no cotidiano escolar. Dessa maneira, o PPP se torna um mecanismo essencial para consolidar uma cultura escolar verdadeiramente inclusiva.

Outro aspecto relevante, é a participação ativa da família e da comunidade no processo educacional dos estudantes com TEA. O documento enfatiza que o envolvimento familiar é um fator determinante para o sucesso da inclusão escolar, pois possibilita um acompanhamento mais próximo do desenvolvimento do estudante e fortalece a parceria entre escola e família. Além disso, sugere a criação de espaços de escuta e participação dentro das escolas, garantindo que as vozes dos estudantes, de seus familiares e da comunidade sejam consideradas na tomada de decisões sobre as práticas inclusivas. Assim, o parecer reforça a importância de uma educação que valorize o diálogo e a colaboração entre todos os envolvidos.

Por fim, o documento aborda a necessidade da oferta de recursos de acessibilidade e profissionais de apoio para estudantes com TEA. O parecer orienta que as escolas devem

disponibilizar tecnologias assistivas, materiais didáticos adaptados e profissionais especializados para garantir um ambiente de aprendizagem adequado às necessidades dos alunos. Além disso, destaca que o profissional de apoio escolar deve atuar como facilitador da autonomia do estudante, auxiliando-o nas atividades do cotidiano escolar sem comprometer seu desenvolvimento e independência. Dessa forma, assegura-se que o suporte oferecido contribua efetivamente para a inclusão e para a construção da autonomia dos estudantes.

Desse modo, o conjunto dessas iniciativas demonstra o compromisso com a construção de uma educação cada vez mais inclusiva e equitativa, tanto no cenário internacional quanto no contexto brasileiro. No entanto, apesar dos avanços legais, a inclusão de estudantes com TEA enfrenta diversos desafios para sua efetivação. Entre as principais dificuldades, destacam-se a falta de formação específica de professores para lidar com as necessidades dos alunos, a ausência de adaptações pedagógicas adequadas e o insuficiente apoio técnico e financeiro para implementação de práticas inclusivas.

Segundo Mantoan (2003), a inclusão vai além da simples inserção física do estudante no ambiente escolar, exigindo uma transformação profunda na concepção de educação. Para a autora, é essencial adotar práticas pedagógicas que reconheçam as diferenças como parte fundamental do processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, a inclusão escolar de estudantes com TEA demanda o compromisso contínuo com a superação de barreiras pedagógicas, atitudinais e estruturais. Para tal, destaca-se o DUA que contribui para a efetivação de uma educação acessível por meio de estratégias de engajamento, que motivem e envolvam os estudantes; múltiplas formas de representação, garantindo diferentes maneiras de apresentar os conteúdos; e diferentes formas de ação e expressão, possibilitando que cada aluno demonstre seu aprendizado de acordo com suas habilidades. Dessa forma, a adoção desses princípios favorece um ensino mais inclusivo, assegurando não apenas o acesso, mas também o desenvolvimento pleno dos estudantes.

#### 1.4 PRINCÍPIOS DO DUA

O DUA é uma abordagem orientada por princípios da educação inclusiva que surgiu no final do século XX, fundamentada nos avanços da Neurociência e na necessidade de eliminar barreiras ao aprendizado em ambientes educacionais. Desenvolvido por David Rose e Anne Meyer (2002), pesquisadores do CAST, o DUA se baseia na ideia de que os currículos tradicionais frequentemente falham em atender à diversidade de alunos. Inspirado no conceito de "Desenho Universal" da Arquitetura, que busca criar espaços acessíveis para todas as

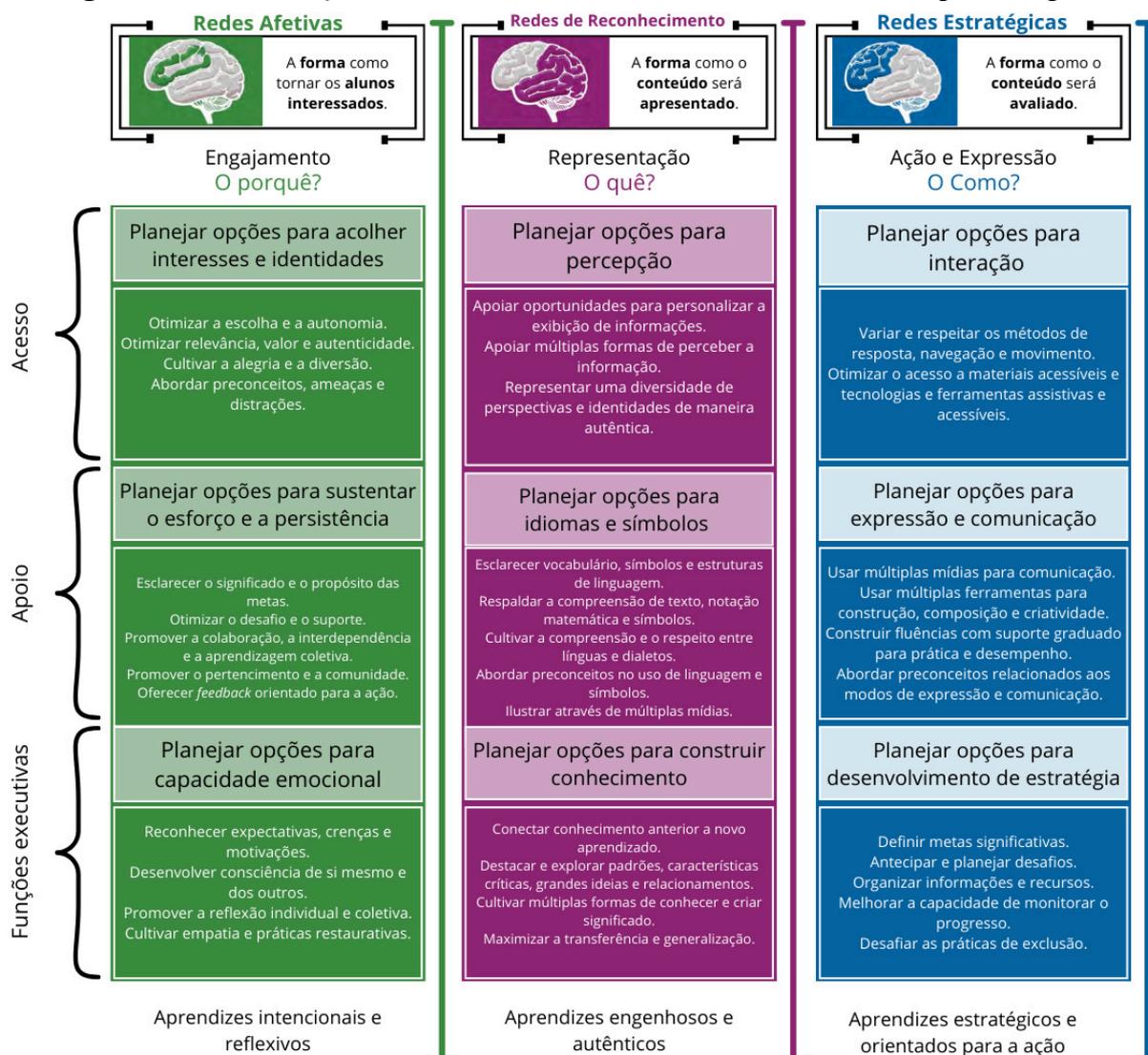
pessoas, adapta essa perspectiva ao ensino, promovendo a flexibilidade e a equidade no aprendizado.

Segundo Rose e Meyer (2002), o DUA não se trata de um método único, mas de uma filosofia de ensino que reconhece que todos os alunos aprendem de formas diversas e, portanto, requerem estratégias variadas para alcançar o sucesso acadêmico. Os fundamentos teóricos do DUA estão diretamente ligados à Neurociência da aprendizagem. Conforme Rose e Gordon (2014), o cérebro humano possui três redes principais que influenciam o aprendizado: a rede de reconhecimento, relacionada à forma como percebemos e compreendemos informações; a rede estratégica, associada às formas de planejar, organizar e expressar ideias; e a rede afetiva, responsável por motivação, envolvimento e interesse.

O DUA está estruturado em três princípios fundamentais. O primeiro princípio é o de múltiplas formas de representação, que reconhece que os alunos processam informações de maneiras diferentes. Assim, os professores devem apresentar os conteúdos utilizando diferentes formatos, como textos, recursos visuais, gráficos, vídeos ou materiais interativos, ampliando as oportunidades para que os estudantes compreendam o conteúdo de acordo com suas preferências e necessidades cognitivas. O segundo princípio trata de múltiplas formas de ação e expressão, enfatizando que os alunos demonstram seus aprendizados de diferentes maneiras. Este princípio incentiva que sejam oferecidas diversas formas de participação e avaliação, como apresentações, projetos, trabalhos escritos ou outras atividades práticas, permitindo que os estudantes escolham os métodos que melhor correspondem às suas habilidades. O terceiro princípio, por sua vez, é o de múltiplas formas de engajamento, que considera que o engajamento dos estudantes é influenciado por seus interesses, motivações e contextos pessoais. Esse princípio sugere a criação de estratégias que despertem o interesse dos alunos, promovam a autossuficiência e permitam uma conexão emocional com o aprendizado, utilizando tecnologias, jogos educativos e atividades colaborativas, por exemplo (Sebastián-Heredero, 2020).

Dessa forma, o DUA representa uma revolução no planejamento educacional, oferecendo considerações claras para a criação de currículos inclusivos. Por meio de seus princípios e base científica sólida, ele contribui para um sistema educacional mais equitativo e acessível, alinhado aos valores contemporâneos de inclusão e diversidade, como podemos observar na Figura 2, que nos mostra em detalhes todos os aspectos do DUA.

**Figura 2** – Considerações do DUA 3.0 alinhadas às redes cerebrais de aprendizagem



Fonte: Santos (2024, p. 34), de CAST (2024). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

#### 1.4.1 DUA e TEA

O DUA tem sido amplamente estudado como uma abordagem pedagógica capaz de promover a inclusão de estudantes com TEA. Diferentes pesquisas demonstram como seus princípios podem ser aplicados, garantindo que alunos com TEA tenham oportunidades equitativas de aprendizagem. Com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre as intersecções entre o TEA e o DUA, foi realizada uma busca sistemática na base de dados da CAPES. Para isso, utilizaram-se a combinação dos descritores: “autismo” AND desenho universal para aprendizagem e “autista” AND desenho universal para aprendizagem, considerando o recorte temporal entre os anos de 2018 e 2024. A busca resultou em um total de 20 artigos, dos quais 9 apresentaram relação direta com a temática em questão, sendo selecionados para análise mais aprofundada.

O artigo “Atitudes e práticas pedagógicas de inclusão para o aluno com autismo”, de Faria *et al.* (2018), investigou as percepções de professores sobre suas atitudes frente à inclusão de estudantes com TEA. A partir da análise dos discursos docentes, os autores identificaram a necessidade de uma formação continuada que contemple os princípios do DUA e promova mudanças nas concepções e práticas pedagógicas. O estudo reforça que a inclusão efetiva passa, antes de tudo, pela transformação das atitudes dos educadores.

Na pesquisa “Acessibilidade ao currículo através do uso do computador para estudantes com autismo”, de Cruz e Nascimento (2018), analisou-se como o uso de computadores pode mediar o acesso ao conteúdo escolar. O estudo evidenciou que a tecnologia, quando integrada intencionalmente às práticas pedagógicas, facilita a compreensão de conceitos abstratos, promove a autonomia e amplia as possibilidades de comunicação para alunos com TEA. O trabalho reforça a importância de investir em formações docentes que incluam o uso crítico e acessível das tecnologias digitais.

O artigo “Alunos com autismo: o reconhecimento de suas identidades na concepção do desenho universal para aprendizagem”, de Viegas (2020), propõe uma reflexão sobre o lugar das identidades autistas no processo educativo. O autor defende que o reconhecimento das singularidades dos estudantes deve ser o ponto de partida para práticas realmente inclusivas. A pesquisa concluiu que as escolas precisam ir além da adaptação de materiais, incorporando práticas que valorizem a escuta ativa, a expressão individual e o protagonismo dos alunos autistas.

A produção “Desenho universal para aprendizagem: uma abordagem para alunos com autismo na sala de aula”, de Borges e Schmidt (2021), tem como foco analisar como o DUA pode ser operacionalizado em sala de aula para atender estudantes com TEA. Os autores destacam a necessidade de um planejamento pedagógico que ofereça múltiplas formas de acesso ao conteúdo e expressão do conhecimento. O estudo demonstrou que quando os princípios do DUA são aplicados de forma intencional, há um aumento significativo na participação e no desempenho dos alunos autistas.

A pesquisa intitulada “Autismo, histórias infantis clássicas: uso de tecnologias digitais na sala de recursos multifuncionais”, de Custódio *et al.* (2022), teve como objetivo explorar o uso de tecnologias digitais na mediação pedagógica com estudantes autistas em salas de recursos multifuncionais. As autoras utilizaram histórias infantis clássicas adaptadas digitalmente como ferramenta de ensino, com foco na acessibilidade e no engajamento dos alunos. Os resultados indicaram que o uso dessas tecnologias possibilitou maior participação dos estudantes, além de estimular a linguagem, a imaginação e a autonomia.

O estudo “Aprendendo a dormir melhor: projetando um guia virtual acessível para crianças e adolescentes com ou sem autismo”, conduzido por Dubiela, Monte e Blanco (2022), concentrou-se na criação de um recurso digital voltado para a promoção de hábitos saudáveis de sono. O guia foi desenvolvido para atender tanto crianças neurotípicas quanto autistas, respeitando as diferentes formas de compreensão e interação com o conteúdo. O projeto demonstrou que é possível criar materiais educativos universais e inclusivos, com impacto positivo na rotina e no bem-estar dos usuários.

A obra “Inclusión educativa: posibilidades de intervención con estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA)”, de Silva *et al.* (2024), discute as práticas e estratégias pedagógicas utilizadas por professores em contextos inclusivos. O foco foi identificar intervenções viáveis no cotidiano escolar que favoreçam a participação de alunos autistas. Os achados revelaram que a atuação colaborativa entre educadores, o planejamento flexível e o uso de recursos diversificados são essenciais para efetivar a inclusão desses estudantes.

No estudo “Processo de inclusão escolar de estudantes com TEA”, de Ribeiro e Costa-Renders (2024), o objetivo foi investigar os desafios e avanços na inclusão de estudantes autistas no ensino regular. A pesquisa utilizou entrevistas com professores e análise documental para compreender as práticas escolares vigentes. Os resultados mostraram que, embora haja avanços nas políticas inclusivas, persistem barreiras atitudinais e estruturais que dificultam a plena participação dos estudantes com TEA. O trabalho aponta o DUA como uma abordagem promissora para superar tais obstáculos.

A obra “Aproximações entre o desenho universal para aprendizagem e o pensamento complexo em prática de educação matemática inclusiva”, de Góes *et al.* (2023), buscou articular os fundamentos do DUA com o pensamento complexo na prática da educação matemática. O estudo destacou a importância de considerar as múltiplas formas de aprender e resolver problemas, valorizando os modos singulares de raciocínio dos alunos com autismo. A pesquisa concluiu que essa articulação contribuiu para um ensino mais significativo, inclusivo e criativo.

Dessa forma, observa-se que a temática central dos artigos gira em torno da promoção de práticas educacionais que respeitem as singularidades cognitivas dos alunos autistas, sendo fundamentadas nos três pilares do DUA. Em todos os estudos, os resultados indicam que a adoção desses princípios possibilita maior participação dos alunos com TEA, contribuindo para o fortalecimento de sua autonomia, autoestima e senso de pertencimento no ambiente escolar.

Além disso, os artigos revelam que a presença de uma proposta pedagógica pautada no DUA promove o reconhecimento das potencialidades dos estudantes autistas, muitas vezes invisibilizadas em modelos educacionais tradicionais. O uso de recursos tecnológicos, a flexibilização curricular e a adaptação de materiais são apontadas como estratégias eficazes para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais acessível, equitativo e significativo.

Por fim, as conclusões dos estudos analisados convergem para a afirmação de que a aplicação do DUA, quando articulada com políticas inclusivas e com o compromisso ético dos profissionais da educação, representa um caminho promissor para a construção de uma escola verdadeiramente inclusiva. Os autores destacam que a valorização das diferenças, aliada a práticas pedagógicas que rompam com a lógica da padronização, é fundamental para garantir a aprendizagem de todos os alunos, assegurando-lhes o direito à educação com qualidade e respeito às suas especificidades.

## 2 TRIÂNGULO RETÂNGULO: UMA JORNADA INCLUSIVA NA MATEMÁTICA

Esta seção apresenta o desenvolvimento do LDA intitulado “Triângulo Retângulo: uma abordagem inclusiva na matemática”<sup>1</sup>. A proposta deste recurso didático é garantir o acesso equitativo ao conhecimento matemático. Além de descrever os aspectos metodológicos que nortearam a criação do livro supramencionado, discute-se sua elaboração à luz do DUA.

### 2.1 PLATAFORMA *BOOK CREATOR*

A proposta pedagógica do LDA foi estruturada a partir dos princípios do DUA, visando promover experiências de ensino flexíveis e inclusivas. O LDA foi desenvolvido na plataforma *Book Creator*, uma ferramenta digital que permite a criação de conteúdos multimodais e interativos, favorecendo práticas pedagógicas acessíveis e inovadoras. A escolha da plataforma se deu pela sua interface intuitiva e pela possibilidade de incorporar elementos como áudios, vídeos, textos com leitura em voz alta, imagens e interações, o que contribui diretamente para a personalização da aprendizagem e o engajamento de diferentes perfis de estudantes, especialmente aqueles com TEA.

A construção do livro seguiu as WCAG 2.2, elaboradas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), que estabelecem padrões internacionais para a promoção da acessibilidade em conteúdos digitais (W3C, 2023). As WCAG 2.2 orientam a criação de materiais digitais acessíveis assegurando que todos os usuários, independentemente de suas condições sensoriais, cognitivas ou motoras, possam acessar e interagir de maneira equitativa com os recursos digitais. Suas diretrizes se fundamentam em quatro princípios essenciais: perceptibilidade, operabilidade, compreensibilidade e robustez.

Compreender esses princípios é fundamental para o leitor uma vez que a acessibilidade digital não se limita apenas à adaptação visual de conteúdos, mas envolve a garantia de uma experiência de navegação plena, segura e eficiente para pessoas com diferentes tipos de deficiência. O conhecimento desses fundamentos permite avaliar de forma crítica se os materiais propostos efetivamente atendem às necessidades de todos os estudantes, contribuindo para práticas pedagógicas mais inclusivas e justas. Assim, ao adotar as WCAG 2.2 na estruturação do LDA buscou-se assegurar não apenas o cumprimento de normas técnicas, mas também a promoção de um ambiente de aprendizagem mais acessível, acolhedor e igualitário.

---

<sup>1</sup>(Nota) Disponível em:

<https://read.bookcreator.com/42z8vdEJ8UWUyOJSscFWT5C3bFy2/aWv1rzdUR5SnwreE--a2mw>. Fim da nota.

Além de atender às recomendações internacionais de acessibilidade digital, acrescenta-se o Relatório Técnico Científico “Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem: implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível”, da autoria de Pletsch *et al.* (2018), que propõe um processo de criação, aplicação, avaliação e reestruturação de materiais educacionais acessíveis. A observância dessas diretrizes garantiu a estruturação clara e previsível dos conteúdos, o controle dos estímulos visuais para evitar sobrecarga sensorial, o uso de linguagem direta e objetiva, a oferta de suportes visuais como imagens ilustrativas, vídeos com legendas e audiodescrição, bem como a disponibilização de *feedbacks* imediatos nas atividades. Ainda, a flexibilidade de formatos que permite que os estudantes interajam com o conteúdo conforme suas preferências e ritmos individuais, respeitando suas singularidades. A estrutura modular dos conteúdos que favorece a autonomia e permite que cada estudante percorra o material de acordo com seu próprio processo de desenvolvimento.

Além dos recursos de acessibilidade já mencionados, o LDA também incorporou a Comunicação Alternativa (CA) que é uma tecnologia fundamental para garantir que estudantes com dificuldades de comunicação, como é comum em muitos casos de estudantes que estão no espectro do autismo, possam participar plenamente do processo de aprendizagem. A CA busca proporcionar aos alunos alternativas eficazes para se expressarem e compreenderem conteúdos, além de apoiar a interação de forma mais inclusiva e personalizada.

A estrutura do livro inicia-se com uma capa temática (Figura 3). Na sequência, tem-se um sumário interativo (Figura 4) que proporciona ao aluno uma visão estruturada do conteúdo, facilitando sua navegação e orientação no ambiente do LDA.

Figura 3 – Capa do LDA



Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Figura 4 – Sumário do LDA

$\alpha$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
sen $\alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos $\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg $\alpha$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Na página seguinte, apresenta-se a *Biblioteca de Ícones* (Figura 5), desenvolvida com a função de organizar, representar visualmente e localizar o percurso do LDA. Cada ícone apresenta um significado específico: a *AD* simboliza a audiodescrição dos recursos imagéticos; o *livro* representa o conteúdo principal do LDA; a *lâmpada* indica os tópicos de curiosidade; o *lápiz* sinaliza os exemplos apresentados ao longo do material, facilitando a identificação dos diferentes tipos de conteúdo; o *link* direciona o acesso para as plataformas das atividades; o *play* reúne os vídeos disponíveis no *YouTube*; o *celular* refere-se às atividades interativas; a *lupa* representa os tópicos de aplicação prática dos conteúdos abordados; o *áudio* indica que a plataforma oferece a funcionalidade de leitura automática de todos os textos, no idioma configurado no dispositivo do aluno, dentre os idiomas disponibilizados pela própria plataforma, por último temos o *Expressia* que é uma CA.

**Figura 5 – Biblioteca de ícones do LDA**

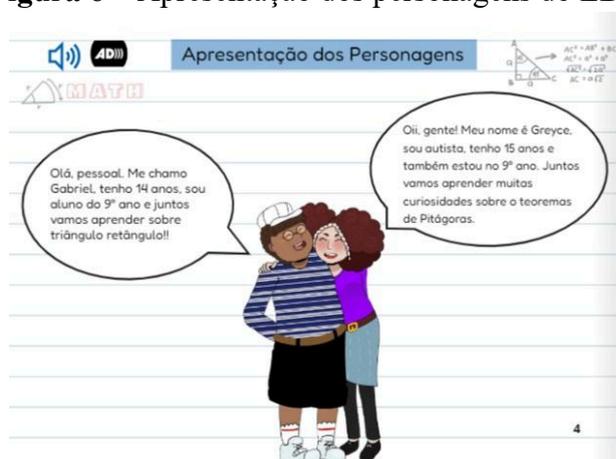


Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Custódio *et al.* (2022), ao discutir o uso de tecnologias digitais na sala de recursos multifuncionais destacam como o uso de ferramentas tecnológicas pode favorecer a aprendizagem de alunos autistas, algo que se concretiza na proposta do livro digital, que utiliza elementos visuais, áudios e atividades interativas para tornar o ensino de matemática mais significativo.

No tópico *Apresentação dos Personagens* (Figura 6) foram introduzidos Gabriel e Greyce, estudantes fictícios do 9º ano, com 14 e 15 anos respectivamente, que atuam como guias dos alunos ao longo do LDA. Grayce é autista! A presença da personagem Greyce ao lado do conteúdo tem o objetivo de facilitar a mediação pedagógica, reforçando informações-chave para a compreensão e identificação da figura geométrica.

**Figura 6 – Apresentação dos personagens do LDA**

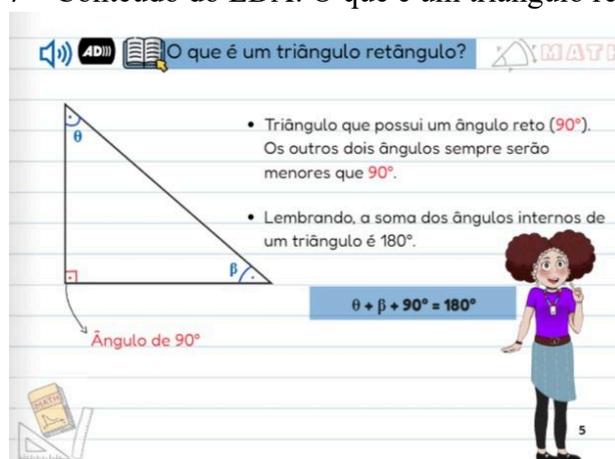


Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Sobre atitudes e práticas de inclusão, Faria *et al.* (2018) demonstram que, mais do que recursos, é necessário um olhar intencional e respeitoso sobre as diferenças. Essa perspectiva está presente no livro, que não busca apenas abordar os conteúdos, mas também acolher e valorizar cada estudante em sua forma única de aprender. Da mesma forma, a valorização das identidades dos alunos autistas é ponto central em Viegas (2020), que reconhece a importância de considerar as experiências e modos de expressão desses estudantes. Isso se reflete na proposta do livro, que proporciona múltiplas formas de participação e representação, promovendo a autonomia e o respeito às singularidades.

No tópico *O que é um triângulo retângulo?* (Figura 7) apresenta-se o conceito de triângulo retângulo acompanhado de uma imagem ilustrativa que destaca suas principais características. Em *Teorema de Pitágoras* (Figura 8) são apresentadas curiosidades sobre sua vida e legado, por meio de um texto explicativo complementado com um vídeo disponibilizado na plataforma *YouTube*. Também, é apresentada a demonstração do teorema de Pitágoras, tanto de forma escrita quanto por meio de um vídeo disponibilizado no *YouTube*, o que permite que os estudantes acompanhem o desenvolvimento do raciocínio matemático de maneira visual e sequenciada.

**Figura 7** – Conteúdo do LDA: O que é um triângulo retângulo?



Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

**Figura 8** – Curiosidade do LDA: Teorema de Pitágoras

Teorema de Pitágoras

Curiosidades:

Pitágoras, filósofo e matemático grego, nasceu na ilha de Samos por volta de 572 a.C. Ele fundou a Escola Pitagórica em Crotona, um centro dedicado ao estudo da Filosofia, Ciências Naturais e Matemática. O ensino era comunitário e reservado a poucos iniciados, e todo conhecimento produzido era creditado ao mestre. Assim, muitas descobertas atribuídas a Pitágoras podem ter sido feitas por outros membros do grupo. Seu legado mais conhecido é o teorema que leva seu nome, que estabelece a relação entre os lados de um triângulo retângulo.

Pitágoras de Samos

Clique no link à direita para saber mais sobre Pitágoras!!

7

Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Borges e Schmidt (2021) destacam o potencial do DUA na criação de ambientes inclusivos, algo evidente na organização do conteúdo do livro, que busca atender diferentes formas de aprendizagem.

Na sequência, são apresentados tópicos de *Aplicações* (Figura 9) e *Atividade Interativa* foram incorporados *links* para exercícios elaborados nas plataformas *Wordwall* (Figura 10) e *Expressia* direcionados à identificação das características do triângulo retângulo e do teorema de Pitágoras. A adoção dessas plataformas buscou favorecer a aprendizagem ativa, proporcionando atividades dinâmicas e acessíveis que estimulam a participação dos estudantes.

**Figura 9** – Aplicações do LDA: engenharia e arquitetura

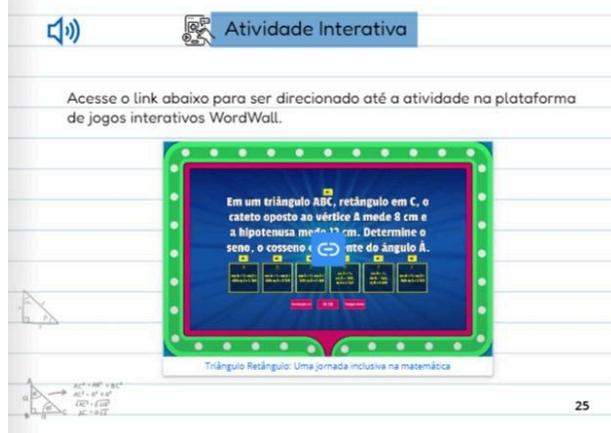
Aplicações

Triângulo retângulo na engenharia e arquitetura:

22

Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

**Figura 10** – Atividade interativa do LDA: *Wordwall*



Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

Silva *et al.* (2024) abordam possibilidades de intervenção com estudantes com TEA em contextos educativos, ressaltando a necessidade de práticas pedagógicas diversificadas. Essa preocupação está presente no livro, quando aborda diversas estratégias, a exemplo dos jogos interativos e em diferentes formatos, como vídeos, narrações e imagens, promovendo a inclusão por meio da flexibilização do conteúdo.

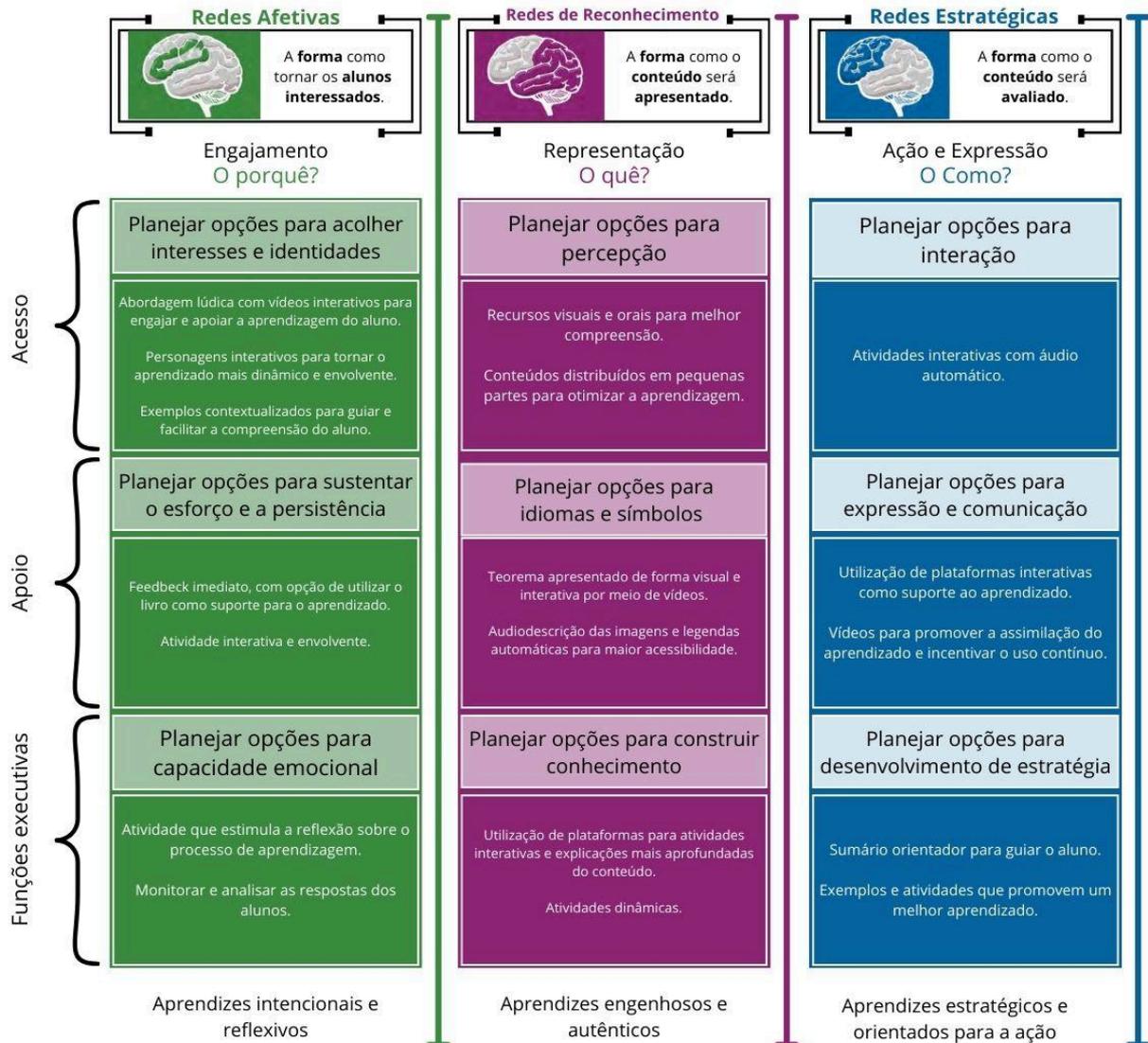
Observa-se que, a plataforma *Book Creator*, ao integrar múltiplos recursos multimodais, como imagens, textos, vídeos, áudios, hiperlinks e outros, oferece aos estudantes diversas maneiras de acessar e interagir com os conteúdos; também, a exemplo dos recursos como leitura em voz alta, botões interativos de navegação e suporte em múltiplos idiomas, ampliam as possibilidades de personalização para diferentes perfis de estudantes. Conforme apontam Souza e Pletsch (2024), esses recursos são fundamentais para práticas pedagógicas inovadoras que atendem a uma diversidade de necessidades, reforçando o compromisso com a inclusão.

Ademais, os resultados obtidos dialogam, diretamente, com o estudo “Interfaces com acessibilidade para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA): uma análise das diretrizes”, da autoria de França, Gambogi e Gibertoni (2022), que enfatizam aspectos como clareza visual, simplificação da linguagem, personalização das configurações, uso de cores contrastantes, inclusão de legendas e visibilidade de elementos interativos.

## 2.2 LIVRO DIGITAL ACESSÍVEL A LUZ DO DUA

Este tópico analisa de que forma as diretrizes do DUA foram incorporadas ao desenvolvimento do LDA. A Figura 11 apresenta as considerações implementadas.

Figura 11 – LDA “Triângulo retângulo: uma jornada inclusiva na matemática” à luz do DUA



Fonte: Autores (2025). Audiodescrição #ParaQualquerPessoaVer ([link externo](#)).

### 2.2.1 Meios de engajamento

No que se refere ao *princípio de engajamento*, a diretriz *planejar opções para acolher interesses e identidades* foi uma das principais orientações no desenvolvimento do LDA. Para promover o pertencimento e a valorização das particularidades dos estudantes, o material incorporou elementos lúdicos, a exemplo de vídeos sobre a história da matemática e a explicação do teorema de Pitágoras. Esses recursos desempenham um papel essencial, pois não apenas facilitam o entendimento do conteúdo matemático, mas também tornam a aprendizagem mais envolvente. A introdução de personagens também se mostra um recurso eficaz. Os personagens Gabriel e Greyce foram integrados à narrativa para acompanhar o leitor ao longo do percurso educativo. Esse tipo de personalização contribui para um processo de aprendizagem mais dinâmico e representativo, o que pode aumentar o engajamento dos

alunos. A interação dos personagens com o leitor possibilita um diálogo, o que facilita a construção de uma conexão emocional com o conteúdo e promove maior pertencimento no processo de aprendizagem. Além disso, a contextualização dos exemplos é outro elemento importante. A escolha de situações-problema relacionadas ao cotidiano dos alunos é uma estratégia que pode favorecer a conexão entre o conteúdo matemático e a realidade dos estudantes, o que facilita a compreensão e estimula o interesse pela disciplina.

Quanto à diretriz de *planejar opções para sustentar o esforço e a persistência*, o material incorporou *feedbacks* imediatos nas atividades propostas, o que permite aos alunos compreenderem seus acertos e pontos de melhoria em tempo real. Essa prática contribui diretamente para a manutenção do engajamento, pois os alunos podem acompanhar sua evolução de maneira contínua. A aplicação de atividades interativas por meio das plataformas *Wordwall* e *Expressia* reforçam essa estratégia, permitindo que os estudantes apliquem os conhecimentos construídos de maneira divertida e dinâmica. O uso dessas ferramentas pode proporcionar um ambiente de aprendizagem mais envolvente e motivador e favorecer a persistência dos alunos em explorar e dominar o conteúdo.

A diretriz *planejar opções para capacidade emocional* foi enfatizada a importância de criar oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades de autorregulação, reflitam sobre suas emoções e acompanhem seu progresso acadêmico. Essa diretriz é atendida por meio da oferta de atividades que incentivem os estudantes a refletirem sobre seu próprio processo de aprendizagem. Também, promovem o desenvolvimento da metacognição, permitindo que os alunos reconheçam seus avanços, identifiquem dificuldades e analisem as estratégias utilizadas durante o estudo.

Além disso, a integração das plataformas *Wordwall* e *Expressia* possibilitam o monitoramento das respostas dos alunos. Essas ferramentas não só permitem o acompanhamento individualizado do desempenho de cada estudante, mas também facilitam a identificação de suas necessidades emocionais e acadêmicas. Esse tipo de monitoramento é fundamental para criar um ambiente de acolhimento emocional, proporcionando aos alunos o suporte necessário para se sentirem mais seguros e confiantes no processo de aprendizagem.

### 2.2.2 Meios de representação

No que se refere ao *princípio da representação*, destaca a importância de apresentar as informações de diversas maneiras, reconhecendo que cada aluno possui uma forma única de perceber e compreender o conteúdo. A diretriz *planejar opções para percepção* foi contemplada por meio do uso de recursos multimodais, combinando elementos visuais e orais.

Isso possibilita que os alunos, especialmente aqueles com dificuldades de processamento visual ou auditivo, possam acessar e compreender os conteúdos com mais clareza. A segmentação do conteúdo em pequenas seções também foi uma estratégia relevante, pois evita a sobrecarga cognitiva e facilita o aprendizado gradual dos conceitos.

A diretriz *planejar opções para idiomas e símbolos* foi aplicada de forma estratégica, através da utilização de uma variedade de representações para garantir que os alunos possam compreender os conteúdos, independentemente das suas habilidades linguísticas ou experiências prévias. A explicação do teorema de Pitágoras, por exemplo, foi enriquecida com recursos visuais e interativos, incluindo vídeos educativos da plataforma *YouTube*, sendo permitido o uso da legenda automática.

A diretriz *planejar opções para construir conhecimento*, foi incorporada ao criar caminhos diversos para os alunos ativarem seus conhecimentos prévios e conectarem novas informações de maneira significativa. Para isso, foram integradas atividades interativas, através das plataformas *Wordwall* e *Expressia*, que oferecem explicações mais detalhadas sobre os conceitos matemáticos. Essas plataformas permitem que os alunos apliquem o que aprenderam de maneira prática e envolvente, promovendo uma aprendizagem mais ativa e personalizada. A integração de atividades dinâmicas, como essas, é fundamental para facilitar a internalização do conhecimento e promoção de um ambiente de aprendizagem mais motivador e inclusivo. Também, esse tipo de abordagem permite que os alunos construam o aprendizado de forma mais autônoma e reflexiva, respeitando seus próprios ritmos e formas de aprender.

### 2.2.3 Meios de ação e expressão

O *princípio da ação e expressão* corresponde ao reconhecimento de que os alunos interagem e se expressam de diferentes formas. A diretriz *planejar opções para interação* foi aplicada por meio de atividades interativas que fazem uso de áudio automático, o que proporciona uma experiência multissensorial. Esse recurso pode ampliar o engajamento dos estudantes, particularmente daqueles com dificuldade de leitura ou deficiência visual, permitindo que interajam de maneira autônoma e eficiente com o conteúdo. A utilização de áudio combinada com outros recursos multimodais favorece uma maior acessibilidade.

Quanto à diretriz de *planejar opções para expressão e comunicação*, as plataformas interativas *Wordwall* e *Expressia* foram incorporadas para facilitar a interação dos estudantes com o conteúdo, tornando o aprendizado mais prático e envolvente. A utilização de vídeos explicativos do *YouTube* é outra estratégia relevante, pois esses recursos podem ajudar na

assimilação de conceitos e na estimulação da comunicação ativa. Esses recursos interativos podem permitir que os alunos se comuniquem de forma eficaz e personalizada, de acordo com suas preferências e necessidades individuais.

Por fim, a diretriz *planejar opções para o desenvolvimento de estratégias* foi aplicada por meio da estruturação de um sumário orientador que direciona a navegação do aluno ao longo do conteúdo. Esse recurso proporciona uma organização clara e lógica dos tópicos abordados, facilitando o acompanhamento das atividades e a resolução de problemas. Além disso, exemplos explicativos e atividades práticas foram incorporados para promover o raciocínio lógico e a construção gradual do conhecimento. Essas práticas podem estimular a autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo em que podem favorecer o desenvolvimento do pensamento estratégico, essencial para o processo de aprendizagem contínuo e eficaz.

A integração dessas diretrizes, com ênfase em múltiplos meios de engajamento, representação, ação e expressão, faz com que a proposta deste LDA se apresente como uma ferramenta didática dinâmica e inclusiva. Esse processo de acessibilidade pedagógica, ao atender às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes, pode proporcionar uma experiência de aprendizagem mais equitativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal o desenvolvimento do LDA “Triângulo Retângulo: uma abordagem inclusiva na matemática” fundamentado nos princípios do DUA e orientado pelas WCAG 2.2 (W3C, 2023) e pelo Relatório Técnico Científico “Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem: implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível” (Pletsch *et al.*, 2018). A partir desta proposta, buscou-se ilustrar a dimensão da acessibilidade pedagógica para a inclusão de estudantes autistas.

Ao longo do processo de construção do LDA foi possível evidenciar que o uso de tecnologias acessíveis e da plataforma interativa *Book Creator* pode ampliar significativamente as possibilidades pedagógicas em sala de aula, oferecendo meios variados de engajamento, representação e expressão. Elementos como vídeos, audiodescrição, legenda, personagens, atividades lúdicas, aplicações, jogos interativos, comunicação alternativa, navegação clara e intuitiva e outros foram incorporados intencionalmente para favorecer o pertencimento, a autonomia, o raciocínio lógico e o desenvolvimento metacognitivo dos estudantes.

A aplicação das diretrizes do DUA revelou-se essencial para garantir a flexibilidade e a responsividade do material didático, respeitando diferentes estilos de aprendizagem e assegurando que todos os estudantes, independentemente de suas condições sensoriais, cognitivas ou motoras, pudessem acessar, compreender e interagir com o conteúdo matemático. Com isso, reafirma-se a importância da adoção de abordagens inclusivas que transcendam o modelo tradicional de ensino, propondo práticas pedagógicas que considerem a neurodiversidade como uma dimensão legítima do ambiente escolar.

Ademais, a experiência com o desenvolvimento deste LDA reforça a relevância de uma formação docente continuada voltada à inclusão e ao uso crítico e criativo das tecnologias digitais acessíveis na educação. Para que a inclusão escolar seja de fato efetiva, é imprescindível que os professores estejam sensibilizados e capacitados para promover múltiplas formas que respeitem os direitos de aprendizagem de todos os alunos, conforme preconiza a legislação educacional vigente.

Por fim, reconhece-se que esta pesquisa constitui uma contribuição pontual e ainda passível de aperfeiçoamento. Estudos futuros poderão explorar a aplicação do LDA em contextos escolares reais, avaliando sua eficácia pedagógica junto aos estudantes e professores, bem como aprofundar a discussão sobre a integração entre acessibilidade digital,

recursos didáticos e ensino de matemática. A construção de materiais didáticos inclusivos deve ser compreendida como um processo contínuo e colaborativo.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Ana Gabriela Rocha, SILVA, Mônia Aparecida da ; ZANON, Regina Basso. **AUTISMO, NEURODIVERSIDADE E ESTIGMA: PERSPECTIVAS POLÍTICAS E DE INCLUSÃO.** *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 27, p. e247367, 2023. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392023-247367>.
- ARMSTRONG, Thomas. **O poder da neurodiversidade: habilidades e talentos das pessoas com distúrbios de aprendizagem e TDAH.** Barueri: Manole, 2011.
- ARTIGAS-PALLARES, J & PAULA, I. El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32 (115), (2012) p.567-587. Acessado de: <https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352012000300008>
- ARTUSO Alysson Ramos. **Livro didático digital: o presente, as tendências e as possibilidades do mercado editorial no contexto brasileiro e internacional.** *Educação em Revista*, v. 29, n. 3, p. 93-115, 2016.
- BORGES, Adriana Araújo Pereira; SCHMIDT, Carlo. **Desenho universal para aprendizagem: uma abordagem para alunos com autismo na sala de aula.** *Revista Teias*, v. 21, n. 61, p. 1–20, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/57044>. Acesso em: 24 abr. 2025.
- BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Brasília: Diário Oficial da União.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 127, p. 2-11, 7 jul. 2015.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, [1996]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 08 dez. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 01 mar. 2024.
- CAST (Center for Applied Special Technology). *Until learning has no limits.* [s. 1]. Disponível em: <http://www.cast.org>. Acesso em: 25 mar. 2024.
- COUTINHO, A. A. et al. **Do DSM-I ao DSM-5: efeitos do diagnóstico psiquiátrico “espectro autista” sobre pais e crianças.** *Psicanálise, autismo e saúde pública.* São Paulo. 2013.
- CRUZ, Mara Monteiro; NASCIMENTO, Fabiana Ferreira. **Acessibilidade ao currículo através do uso do computador para estudantes com autismo.** *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, v. 4, n. 1, p. 43-65, 2018.

CUSTÓDIO, Stéphanie Vilela Ferreira et al. **AUTISMO, HISTÓRIAS INFANTIS CLÁSSICAS**: uso de tecnologias digitais na sala de recursos multifuncionais. *TICs & EaD em Foco*, v. 8, n. 2, p. 153-169, 2022.

DIAS, Sandra. Asperger e sua síndrome em 1944 e na atualidade. *Revista Latino americana de Psicopatologia Fundamental*, v. 18, p. 307-313, 2015.

DONVAN, John; ZUCKER, Caren. **Outra sintonia**: a história do autismo. Tradução Luiz A. de Araújo. São Paulo: Companhia das Letras. (2017) 664 p.

DUBIELA, Francisco Paulino; BLANCO, Soeli Francisca Mazzini Monte; DA SILVA, Rudney. **Aprendendo a dormir melhor: projetando um guia virtual acessível para crianças e adolescentes com ou sem autismo**: Learning how to sleep better: developing of a virtual guide accessible to children and teenagers with or without autism. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 10, p. 65667-65682, 2022.

FARIA, Karla Tomaz et al. **Atitudes e práticas pedagógicas de inclusão para o aluno com autismo**. *Revista Educação Especial*, v. 30, n. 1, p. 117–130, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X28701>. Acesso em: 24 abr. 2025.

FARIAS, Norma; BUCHALLA, Cássia Maria. **A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde**: Conceitos, Usos e Perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 8, n. 2, p. 187-93, 2005.

FRANÇA, Matheus Eduardo; GAMBOGI, Antonio Sinval Agostinho; GIBERTONI, Daniela. **Interfaces com Acessibilidade para Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**: uma análise das diretrizes. *Revista Interface Tecnológica*, v. 19, n. 2, p. 223-234, 2022.

GÓES, Heliza Colaço et al. **Aproximações entre o desenho universal para aprendizagem e o pensamento complexo em prática de educação matemática inclusiva**. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, v. 9, n. 2, p. 1–20, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/374936334>. Acesso em 22 de fev, de 2025.

GOMES, Ellen Mídia Lima da Silva; CALIXTO, Hector Renan da Silveira; SOUZA, Flavia Faisal de. Usabilidade do livro digital acessível a partir das perspectivas do Desenho Universal da Aprendizagem. *Linha Mestra*, n.36,p.553-558, set./dez. 2018.

KLIN, Ami. **Autismo e síndrome de Asperger**: uma visão geral. *Brazilian Journal of Psychiatry*, v. 28, p. s3-s11, 2006

MEYER, Anne; ROSE, David H.; GORDON, David. **Universal design for learning: theory and practice**. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing, 2014.

MILTON, Damian. **Dupla empatia. Autonomia, o Jornal Crítico de Estudos Interdisciplinares do Autismo**. Londres, 2012.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

ORTEGA, F. **Deficiência, autismo e neurodiversidade/ Disability, autism and neurodiversity.**

Ciência & Saúde Coletiva, v.14, n. 1: p. 67-77, 2009.

PLETSCH, Márcia Denise; MARIN, Márcia; FAISSAL DE SOUZA, Flávia; BRAUN, Patrícia; SOUZA DA ROCHA, Maíra Gomes de; ORLEANS, Luis Fernando. **Projeto Desenho Universal para a Aprendizagem:** implementação e avaliação do protocolo do livro digital acessível: relatório técnico científico. Rio de Janeiro:, 2018.

PLETSCH, Márcia Denise; SOUZA, Flávia Faissal de. **Inovação pedagógica? Análise sobre o uso de um livro didático digital acessível.** Cadernos CEDES, Campinas, SP, v. 44, n. 123, p. 220–235, maio/ago. 2024.

PROCÓPIO, E. **O livro na era digital: o mercado editorial e as mídias digitais.** São Paulo: Giz editorial 2010.

RIBEIRO, Maria Carolina França; COSTA-RENDERS, Elizabete Cristina. **Processo de inclusão escolar de estudantes com TEA:** em perspectiva o desenho universal para aprendizagem. Retratos da Escola, v. 18, n. 40, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22420/rde.v18i40.1682>. Acesso em: 24 abr. 2025.

RODRIGUES, Flávio Nigro. **Livro didático digital no Brasil: um caminho para o livro universal?** 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino e Relações Étnico-Raciais) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, 2020. Disponível em: [https://sigconteudo.ufsb.edu.br/arquivos/202221105173e4818286f1e0755795d1/FLA769VIO\\_NIGRO\\_Dissertac807a771o\\_PPGES\\_Livro\\_Dida769tico\\_Digital\\_no.pdf](https://sigconteudo.ufsb.edu.br/arquivos/202221105173e4818286f1e0755795d1/FLA769VIO_NIGRO_Dissertac807a771o_PPGES_Livro_Dida769tico_Digital_no.pdf).

ROSE, David H.; GORDON, David. **Universal Design for Learning: theory and practice.** Wakefield, MA: CAST Professional Publishing, 2014.

ROSE, David H.; MEYER, Anne. **Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning.** Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2002.

SILBERMAN, Steve. **Neurotribos:** O legado do autismo e como pensar de forma mais inteligente sobre pessoas que pensam diferente. 2015.

SILVA, Keila Cristina de Paiva et al. **Inclusión educativa:** posibilidades de intervención con estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar, v. 5, n. 7, p. e575542, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v5i7.5542>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SINGER, Judy. **Odd People In: The Birth of Community Amongst People on the “Autistic Spectrum”.** 1998. 65 f. Tese (Graduação em Sociologia) – University of Technology Sydney, Sydney, 1998.

Singer, Judy. (2017). **Neurodiversity: the birth of an idea** (2ª edição). Judy Singer Editor.

SOUZA, Izadora Martins da Silva de; PLETSCH, Márcia Denise; SOUZA, Flávia Faissal de. **Livro didático digital acessível no processo de ensino e aprendizagem de alunos com**

**deficiência intelectual.** Revista Educação e Cultura Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 17, n. 51, 2020.

UNESCO. (1990). **Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem.** Jomtien. Disponível em: [https://abres.org.br/wp-content/uploads/2019/11/declaracao\\_mundial\\_sobre\\_educacao\\_para\\_todos\\_de\\_marco\\_de\\_1990.pdf](https://abres.org.br/wp-content/uploads/2019/11/declaracao_mundial_sobre_educacao_para_todos_de_marco_de_1990.pdf). Acesso em 24 abr. 2025.

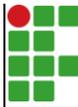
UNESCO. (1994). **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais.** Salamanca: UNESCO. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 24 abr. 2025.

VIEGAS, Marco Antonio Serra. **Alunos com autismo o reconhecimento de suas identidades na concepção do desenho universal para aprendizagem.** Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 6, n. 5, pág. 29396-29407, 2020.

WALKER, Nick. **Neurodiversity: Some basic terms & definitions.** In: Neurocosmopolitanism: Dr. Walker's notes on neurodiversity, autism and selfliberation. California, 2014.

WUO, A., YAEDU, F., WAYSZCEYK, S. **Déficit ou diferença? um estudo sobre o autismo em pesquisas educacionais.** Revista Educação Especial, 32, e102/ 1-21, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X38975>. Acesso em: 05 fev. 2022.

W3C. (2023). Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG 2.2). Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22>. Acesso em: 15 fev. 2025.

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Trabalho de conclusão de curso - Aryadne Wynne de Carvalho Travassos

<b>Assunto:</b>	Trabalho de conclusão de curso - Aryadne Wynne de Carvalho Travassos
<b>Assinado por:</b>	Aryadne Travassos
<b>Tipo do Documento:</b>	Dissertação
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aryadne Wynne de Carvalho Travassos, DISCENTE (202312210008) DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS**, em 29/05/2025 09:56:18.

Este documento foi armazenado no SUAP em 11/06/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1519350

Código de Autenticação: f9e63cfab2

