



# Utilização da Plataforma Scratch no Ensino dos Órgãos do Corpo Humano para alunos com TEA, nível de Suporte 2

## Use of the Scratch Platform in Teaching Human Body Organs for students with ASD, Support Level 2

**Ryan Cristian Sousa Campos**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí  
[campos.ryan@aluno.ifsp.edu.br](mailto:campos.ryan@aluno.ifsp.edu.br)

**Bianca Estrela Montemor Abdalla França Camargo**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí  
[bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br](mailto:bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br)

**Gabriel Kawabe de Lima Ferreira**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí  
[gabrielkawabelferreira@gmail.com](mailto:gabrielkawabelferreira@gmail.com)

**Alexssandro Ferreira da Silva**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí  
[alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br](mailto:alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br)

**Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira**

Instituto Federal de São Paulo - Campus Jacareí  
[ana.kawabe@ifsp.edu.br](mailto:ana.kawabe@ifsp.edu.br)

### Resumo

As pessoas com Transtorno do Espectro Autista têm direito legal à inclusão escolar, e para isso são necessárias metodologias acessíveis que proporcionem a compreensão do que é estudado. Assim, uma das formas utilizadas para adaptação de materiais podem ser as Ferramentas Computacionais atreladas à Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Desta forma, por meio da Ferramenta metodológica Scratch, foi elaborado material didático para o ensino dos órgãos do corpo humano para alunos com TEA, nível de suporte 2, utilizando CAA. O projeto é inicialmente elaborado em programa gráfico e depois inserido na plataforma Scratch com animações e programações para um funcionamento lúdico. O projeto é adaptado por uma aluna com TEA, nível de suporte 1, e mostra-se promissor para uso com crianças com TEA, nível de suporte 2, pois proporciona a integralização da comunicação através da imagem, grafia e fonética.

**Palavras chave:** autismo, scratch, ensino de ciências, corpo humano.



## Abstract

Individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) have a legal right to school inclusion, and for this, accessible methodologies are necessary to facilitate understanding of the material being studied. One of the methods used for adapting materials can be computer tools linked to Augmentative and Alternative Communication (AAC). Thus, using the Scratch methodological tool, educational material was developed for teaching the organs of the human body to students with ASD at support level 2, using AAC. The project is initially developed in a graphic program and then inserted into the Scratch platform with animations and programming for playful functioning. The project is adapted by a student with ASD at support level 1 and shows promise for use with children at support level 2, as it provides integration of communication through images, spelling, and phonetics.

**Key words:** autism, scratch, science teaching, human body.

## Introdução

O Transtorno do Espectro do Espectro Autista (TEA), com base no DSM-V (2014), é caracterizado por prejuízos da interação social e na comunicação, acompanhados de comportamentos estereotipados e/ou interesse restrito, falta de reciprocidade e dificuldade de socialização.

Os artigos 1º e 2º da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), visam a promoção de condições de igualdade, do exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoas com deficiência, bem como a inclusão social e cidadania das mesmas, definindo-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de natureza física, mental, intelectual ou sensorial de longo prazo, o qual, em correspondência de condições com as demais pessoas, possibilita a obstrução de sua participação na sociedade. Assim, a inclusão escolar é um dos passos primordiais para a inclusão social da pessoa com TEA.

Nos artigos 1º e 2º do Decreto N° 7.611, de 17 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011), estabeleceu-se a garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades; e determinou-se que a educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos do neurodesenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

A Declaração de Salamanca, proposta na Espanha, criada em 1994, na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Específicas, enfatiza o princípio da inclusão escolar, o reconhecimento das necessidades particulares dos alunos, bem como seu direito à obtenção de educação de qualidade.

Diante das perspectivas legais apresentadas anteriormente é perceptível que a inclusão de pessoas autistas na sociedade é crucial para o processo de reconhecimento da Necessidade Educacional Específica e mesmo sob a orientação da Lei é preciso fazer com que os direitos garantidos sejam realmente efetivados nas práticas educacionais e sociais (SANTOS *et al.*, 2017).

Como há uma preocupação com relação à inclusão escolar desses alunos, uma vez que a exclusão ou segregação, podem suscitar a discriminação e a privação do envolvimento dos mesmos em atividades do segmento social (AINSCOW; FERREIRA, 2003), acrescido das legislações para garantia de seus direitos, é possível proporcionar a aprendizagem por meio de procedimentos e estratégias de ensino (LEONARDO *et al.*, apud MENDES, 2002).



Nesta perspectiva, pode-se utilizar a Comunicação Aumentativa e Alternativa, que versa sobre o diálogo de pessoas com necessidades complexas de expressão, pois compreende o uso de símbolos gráficos, dentre outros métodos para complementar e/ou substituir a comunicação verbal (IACONO *et al.*, 2016), além de ampliar a comunicação, aprimorar a oralidade, escrita e leitura (CESA; MOTA, 2015).

Com fundamento na pesquisa de Junior e Rodrigues (2019), resultados apontam o uso de ferramentas computacionais no ensino, para auxiliar alunos neurodivergentes. Todavia, somente um dos trabalhos avaliados possui interface adaptada e alicerçada em diretrizes de acessibilidade, portanto, salienta-se a importância das ferramentas computacionais no ensino de alunos com necessidades específicas, da integração de recursos adaptativos às mesmas, para que as especificidades dos alunos sejam devidamente atendidas.

Sendo assim, o presente projeto objetiva a inclusão escolar, para o ensino dos órgãos do corpo humano (coração, pulmão, estômago, rins e intestino) adequado à CAA, por meio da ferramenta metodológica Scratch, adaptados por uma aluna com necessidades específicas similares. Vinculadas à CAA, objetivando o melhoramento da comunicabilidade de indivíduos com TEA, nível de suporte 2. Para tanto, foram empregadas 3 vertentes para o reconhecimento dos órgãos apresentados: grafia, fonética e imagens.

## **Metodologia**

Através de um programa gráfico, foram elaborados os cenários com o tema “órgãos do corpo humano”. Depois, os mesmos foram inseridos na plataforma Scratch em conjunto com os atores. Se enquadram na categoria “ator” os elementos presentes no projeto que devem desempenhar uma função específica, ordenada por meio da programação em blocos. Deste modo, são atores: os ícones de som, os botões “próximo” e “anterior”, os círculos piscantes, e os órgãos que, além de participarem do conteúdo abordado, também atuam como opções de resposta. Posteriormente, foram adicionados os áudios explicativos e programadas as respectivas funções de cada ator.

A adaptação do projeto contemplou, para além do uso das três vertentes (grafia, imagem e fonética), as sugestões de uma aluna com TEA, nível de suporte 1. As adaptações sugeridas foram incluídas e o projeto foi novamente apresentado à aluna, para que esta pudesse verificar a necessidade de novas modificações. Tal processo se repetiu até que o projeto estivesse completamente adaptado. O projeto completo pode ser acessado através de Campos (2023).

## **Análises e construção dos resultados**

A elucidação do conteúdo, que por sua vez trata dos órgãos do corpo humano, deu-se através de duas etapas, sendo a primeira destinada à explanação do tema e a segunda à aplicação do mesmo. A primeira etapa inclui seis cenários, dos quais um é reservado à introdução e os demais à explicação de cada um dos órgãos tratados. Já a segunda, inclui dez cenários, reservados à prática do tema. Cinco destes cenários seguem o padrão da Figura 2 a) e os outros cinco da Figura 2 b). Portanto, a prática do conteúdo ensinado ocorre em dois modelos diferentes, cada modelo contendo um exercício para cada órgão.

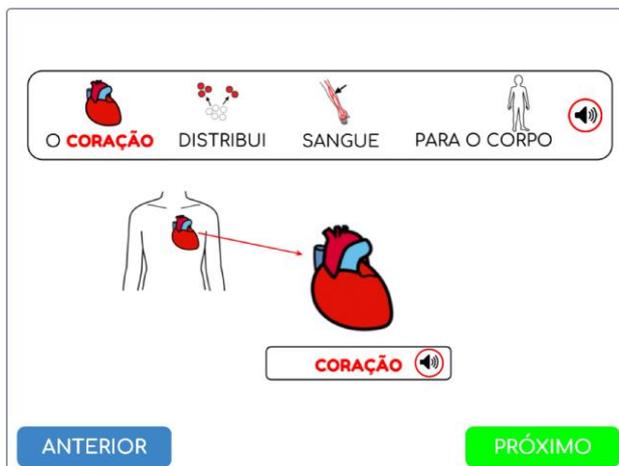


Figura 1: Cenário de explicação de um dos órgãos, o coração

A Figura 1 retrata um cenário de explicação, composto por imagens, grafia, fonética e função do órgão em questão, tal como sua localização no corpo. Nele é possível observar as adaptações, que estão contidas também nos demais cenários de explanação: delimitação textual em caixas, para ampliação do foco do usuário; uso de imagens representativas, que descrevem o significado de cada palavra; ícones de som, que emanam, de acordo com a necessidade do usuário, função do órgão e seu nome, para proporcionar o reconhecimento dos órgãos internos do corpo humano; a imagem em que representa o órgão e sua localização no corpo humano; botões “próximo” e “anterior”, para a garantia da temporalidade individual dos usuários.

A importância da inserção das adaptações está alicerçada ao fato de que elas contribuem para um melhor entendimento do conteúdo explanado, além de proporcionarem suporte aos usuários ao longo do projeto.

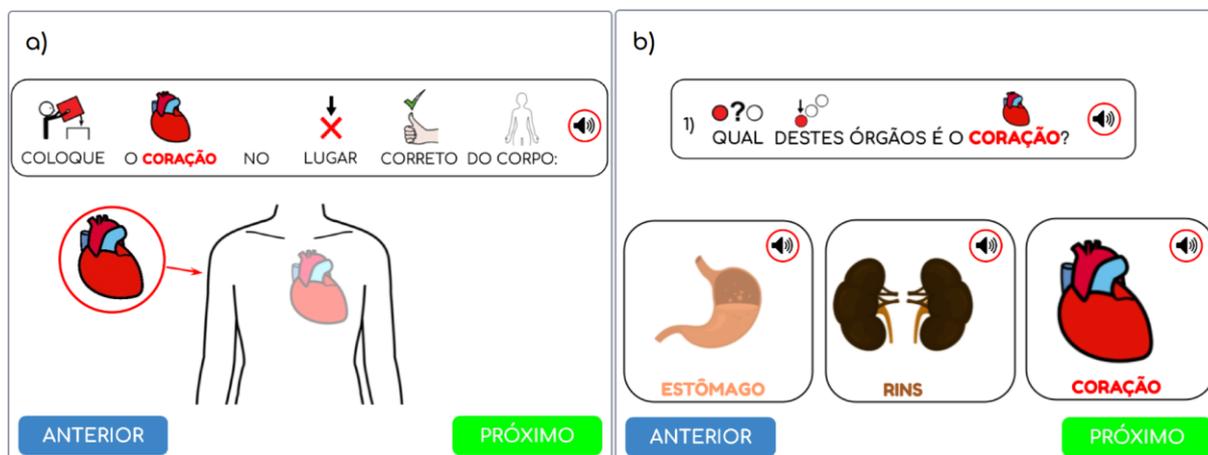


Figura 2: Cenários de aplicação de um dos órgãos, o coração

Representados pelas Figuras 2 a) e 2 b) respectivamente, o primeiro cenário de aplicação versa sobre a posição do órgão no corpo e o segundo sobre sua identificação em meio a outros órgãos. Ambos contam com adaptações semelhantes às inseridas no cenário retratado na Figura 1: delimitação textual; utilização de imagens representativas da grafia, de ícones de som, da imagem do corpo humano, contendo o órgão em questão, dos botões “anterior” e “próximo”.

Na figura 2a), correspondente a um exercício, o usuário deve arrastar o órgão presente no interior do círculo para o lugar correto do corpo, ou seja, a imagem do coração deve ser arrastada pelo

usuário para que o mesmo responda à questão. Ao posicionar o coração corretamente, o usuário é parabenizado através de um áudio. Na Figura 2 b) está contido outro cenário de aplicação, estabelecido de acordo com o segundo padrão de exercícios existente no projeto. Já com relação às opções de respostas, este não possui elementos arrastáveis, mas, opções estáticas clicáveis. Estas opções são compostas por uma imagem de um órgão, a grafia do mesmo e um ícone de som, para emanar sua denominação. Os cenários que seguem o padrão da Figura 2 b) dispõem de 3 opções (estáticas clicáveis), uma delas é a resposta correta. Ao acertar, é tocado um som para parabenizar o usuário e, ao errar, o usuário é incentivado a realizar uma nova tentativa.

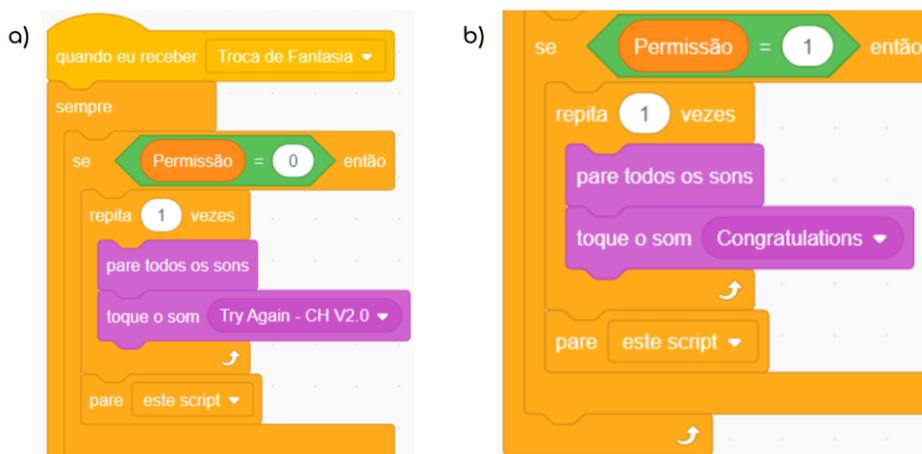


Figura 3: Codificação para feedback sonoro de acerto ou erro

A Figura 3 apresenta a programação utilizada para retorno sonoro de acerto ou erro ao usuário nos cenários de aplicação que contém opções estáticas, ou seja, que seguem o padrão da Figura 2 b). De acordo com a codificação, ao receber a mensagem “Troca de Fantasia”, o sistema verifica continuamente, por meio do comando “sempre”, se a variável “Permissão” é igual a zero ou a um. Este sistema booleano, mostra que, se a variável “permissão” for igual a zero, a resposta está errada e se for igual a 1 a resposta está correta.

A Figura 3 a) mostra a condição em que a variável “permissão” é igual a zero, neste caso, o som “Try Again” (ou “Tente Novamente”) é tocado somente uma vez, por meio do comando “repita 1 vez”, depois, o script é cessado, por meio do comando “pare este script”, para que o mesmo não interfira em outras codificações. A Figura 3 b) mostra a condição em que a variável é igual a um, neste caso, é tocado o som “Congratulations” (ou “Parabéns”) uma vez, mediante o comando “repita 1 vez”, em seguida, o script é interrompido, atendendo ao comando “pare este script”, para que o mesmo não influencie os demais comandos.

Além de proporcionar feedback ao usuário, o retorno sonoro de acerto ou erro, faz parte de um amplo sistema contido no projeto: o sistema de resposta. Este sistema é composto pelo integrante já citado e mais cinco atores: coração, pulmão, estômago, rins e intestino. Como já indicado anteriormente, estes atores também participam da animação do projeto, desta forma, demandam a indicação de suas ações através da codificação. Ainda, é importante ressaltar que estes atores possuem as chamadas “fantasias”, que servem como facilitadores no processo da programação, já que concentram imagens e reduzem o número de atores.

Cada um dos cinco atores possui três fantasias: uma para atuar no modelo de exercício da Figura 2 a), como objeto arrastável; e duas para atuar, de forma estática, no modelo de exercício da Figura 2 b), sendo uma delas para quando o ator não está selecionado e outra para quando o mesmo for selecionado.



Figura 4: Codificação da resposta correta do cenário “Slide 14”, referente ao coração

Na Figura 4, a codificação apresentada se refere à programação inserida no ator “coração”. Nela, é possível identificar que o ator em questão participa como opção de resposta nos cenários “Slide 14”, “Slide 15” e “Slide 18”, que correspondem a exercícios. No “slide 14” este ator está representado na figura 2b) e corresponde a uma das opções que o usuário pode escolher como resposta, sendo ele a resposta correta; já nos “slide 15” e “slide 18” o coração também é uma das opções de resposta, mas não corresponde à resposta correta, pois as questões são referentes ao pulmão e ao intestino, respectivamente.

Quando este ator for clicado, em qualquer um dos slides citados, ele muda sua fantasia atual para a fantasia “Coração Res”, que indica que foi selecionado pelo usuário, em seguida, a mensagem “Troca de Fantasia” é transmitida. Somente quando o cenário atual for o “Slide 14”, a variável permissão é modificada para “1”, pois trata-se da resposta correta, desta forma, cumpre a condição para a emissão do som “Congratulations” da Figura 3b), sinalizando ao usuário seu acerto. No caso em que o ator é clicado nos cenários “Slide 15” e “Slide 18”, há a troca de fantasia para “coração res”, indicando sua seleção, todavia a variável “Permissão” permanece igual a zero, portanto, em conformidade com a Figura 3 a), o som “Try Again” é emanado, indicando ao usuário que a opção “coração” não é a resposta correta.



Figura 5: Codificação da resposta correta do cenário “Slide 9”

A codificação apresentada na Figura 5 também está contida no ator “coração”, entretanto, esta opera no exercício em que o ator é um objeto arrastável, isto significa que este exercício segue o padrão representado na Figura 2a). Em concordância com a codificação, ocorre a verificação da condição “se o ator está tocando na cor”. A cor em questão está presente no coração integrado à imagem do corpo humano, sobre o qual o ator “coração” será arrastado pelo usuário, devendo ficar sobre o coração desenhado na figura do corpo humano. Com isso, ao cumprir tal condição, a variável

“Permissão” tem seu valor alterado para “1”, ação que gera a emissão do áudio “Congratulations”, retornando ao usuário seu acerto.



Figura 6: Codificação da trava do botão “próximo”

A variável “Permissão” também participa da denominada “trava do botão próximo”, função que exige o acerto do usuário para que o mesmo possa avançar para o exercício seguinte. A função do botão “próximo”, como já mencionado, é proporcionar a temporalidade individual dos usuários, desta forma, isso ocorre apenas nos cenários de explicação, onde o usuário pode avançar livremente. De acordo com a programação descrita na Figura 6, quando o ator “botão próximo” for clicado, ocorre a averiguação do valor da variável “Permissão”, no caso desta deter valor igual a “1”, indica que o usuário acertou a questão, o cenário é avançado e a variável retoma o valor zero. Ainda, o comando “pare todos os sons” é usado para impossibilitar sobreposições de áudios.



Figura 7: Codificação dos círculos vermelhos piscantes

Na Figura 7, está representada a codificação dos círculos vermelhos piscantes. Estes círculos são utilizados como forma de adaptação para alunos com TEA, pois o fato de piscarem, despertam a atenção do usuário para que este ator seja clicado, e desta forma emitir o áudio explicativo ou interativo. Na Figura 7 está contido apenas o “slide 4”, pois trata-se do círculo contido neste slide, mas nos demais slides a codificação é repetida para todos os círculos piscantes ao redor dos ícones de áudio. Para que os círculos pisquem, ocorre a alternância entre as fantasias 1 e 2, com a temporização de 0,5 segundos entre elas.

Nota-se a existência de diversos recursos que visam o suporte ao usuário com TEA, esses recursos compõem as adaptações realizadas durante a construção do projeto, que são: alocação de textos em caixas, utilização de uma figura com todos os órgãos utilizados no projeto, utilização de padrões da plataforma Araasac, padronização de cores, espaçamento entre as palavras da frase, utilização de



ícones de som para repetição dos conceitos de acordo com a necessidade do usuário, utilização de círculos piscantes na cor vermelha, para despertar a atenção do usuário, inserção de botões anterior e próximo para temporalizar o projeto de acordo com a necessidade, numeração de exercícios para manter uma sequência lógica.

## Considerações finais

O projeto visa o desenvolvimento de um jogo/aula por meio de ferramenta computacional, fundamentando-se nas diretrizes da adaptação da Comunicação Aumentativa e Alternativa, para alunos com TEA, nível de suporte 2. Ainda, com o objetivo de aprimorar o ensino do conteúdo e comunicabilidade do usuário, o projeto engloba recursos visuais e auditivos, através das vertentes grafia, imagem e fonética.

As adaptações realizadas no projeto são feitas por uma aluna com TEA, sendo assim, a mesma desempenha um importante papel, pois suas sugestões adaptativas são baseadas em sua vivência acadêmica, tornando assim o projeto promissor para outros indivíduos com TEA. Dentre tais adaptações estão: os botões “próximo” e “anterior”, que viabilizam a temporalidade individual do usuário; círculos vermelhos piscantes, para evidenciar os ícones de som; delimitações textuais, para ampliação do foco do usuário; além de imagens representativas, em conformidade com a CAA, que exprimem o significado das palavras e/ou expressões.

Por último, é de suma importância a utilização da plataforma Scratch no desenvolvimento do projeto, já que esta proporciona os recursos para inserção das adaptações necessárias para o público alvo. Além disso, através da plataforma é possível implementar outras adaptações e/ou modificações para usuários com outras necessidades específicas.

## Agradecimentos e apoios

Ao Me. Sérgio Eduardo Bernardo Lutzer pela tradução do abstract. À Coordenadoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFSP Campus Jacareí, pelo apoio à pesquisa e concessão da bolsa de pesquisa. À Diretoria Adjunta Educacional pelo apoio à pesquisa e concessão da bolsa de ensino. Ao Compesc pela homologação da participação do Colaborador externo vinculado ao projeto. À Direção Geral e à Diretoria Adjunta Administrativa pelo apoio à pesquisa e auxílio financeiro. Aos alunos participantes da equipe de desenvolvimento dos projetos inclusivos: Ricardo Henrique dos Reis, Lyan Lisboa, Lucas Caraça, Maria Wianney de Almeida, Gabriel Kawabe Ferreira.

## Referências

AINSCOW, Mel.; FERREIRA, Windyz. **Compreendendo a educação inclusiva: algumas reflexões sobre experiências internacionais**. Lisboa: Porto Editora, 2003.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Secretaria Geral. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em 16 maio 2023.

BRASIL. Decreto nº 7.611. de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Disponível em:



[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em 16 maio 2023.

CAMPOS, Ryan Cristian Sousa *et. al.* Órgãos do Corpo Humano. **Plataforma Scratch**, Jacareí-SP, 21 set. 2023. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/851764939>.

CESA, Carla Ciceri; MOTA, Helena Bolli. Comunicação aumentativa e alternativa: panorama dos periódicos brasileiros. **Revista CEFAC**, Campinas-SP, v. 17, p. 264-269, jan-fev, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/AnaPaulaKawabedeLima/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/E/3Y1BAEQ0/caa%20panorama%20dos%20periodicos\[1\].pdf](file:///C:/Users/AnaPaulaKawabedeLima/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/E/3Y1BAEQ0/caa%20panorama%20dos%20periodicos[1].pdf). Acesso em: 14 maio 2023.

DSM-V - **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. American Psychiatric Association (APA); tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento...et al.]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli...[et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: [http://dislex.co.pt/images/pdfs/DSM\\_V.pdf](http://dislex.co.pt/images/pdfs/DSM_V.pdf). Acesso em: 12 maio 2023.

SANTOS, Regina Kelly dos *et al.* Transtorno do espectro do autismo (TEA): do reconhecimento à inclusão no âmbito educacional. **Revista Includere**, Mossoró-RN, v. 3, n. 1, p. 219-232, out., 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/includere/article/view/7413>. Acesso em: 22 julho 2023.

SILVA JUNIOR, Elmo Francisco da; RODRIGUES, Kamila Rios da Hora. Ferramentas Computacionais como Soluções Viáveis para Alfabetização e Comunicação Alternativa de Crianças Autistas: Um Mapeamento Sistemático sobre as Tecnologias Assistivas Existentes. In: WORKSHOP SOBRE ASPECTOS DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR NA WEB SOCIAL (WAIHCWS), 10., 2019, Vitória. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 71-80. DOI: <https://doi.org/10.5753/waihcws.2019.7678>.

IACONO, Teresa; TREMBATH, David; ERICKSON, Shane. O papel da comunicação aumentativa e alternativa para crianças com autismo: situação atual e tendências futuras. **Doença e tratamento neuropsiquiátrico**, Nova Jersey - EUA, v. 12, p. 2349-2361, setembro, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/NDT.S95967>. Acesso em: 11 maio 2023.

LEONARDO, Nilza Sanches Tessaro; BRAY, Cristiane Toller; ROSSATO, Solange Pereira Marques. Inclusão escolar: um estudo acerca da implantação da proposta em escolas de ensino básico. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru-SP, v. 15, n. 02, p. 289-306, agosto, 2009. Disponível em: [www.scielo.br/j/rbee/a/Cfd6gDNpb5wM8zxwmNXwCQS/?lang=pt](http://www.scielo.br/j/rbee/a/Cfd6gDNpb5wM8zxwmNXwCQS/?lang=pt). Acesso em: 15 maio 2023.