

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA INCLUSIVA PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA-TEA: USO DE JOGO DIDÁTICO UTILIZANDO COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA-CAA E SCRATCH PARA APRENDER SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO.

EDUCACIÓN CIENTÍFICA INCLUSIVA PARA ESTUDIANTES CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA-TEA: USO DE JUEGO DIDÁCTICO USANDO COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA-CAA Y SCRATCH PARA APRENDER SOBRE EL SISTEMA DIGESTIVO.

Lucas Caraca dos Santos
Instituto Federal de São Paulo-IFSP
lucas.caraca@aluno.ifsp.edu.br

Alexssandro Ferreira da Silva
Instituto Federal de São Paulo-IFSP/Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br

Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira
Instituto Federal de São Paulo-IFSP/Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
ana.kawabe@ifsp.edu.br

Ivana Elena Camejo Aviles
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
ivanae@unicamp.br

RESUMO

O processo de inclusão educacional no Ensino de Biologia, para alunos Autistas, no Ensino Fundamental, é extremamente incipiente. Neste escopo, a utilização de recursos como TDICs e TAs auxiliam na aquisição, organização e análise do conhecimento. Para tanto, foi criado um jogo educativo e lúdico para ensinar os órgãos do sistema digestório, utilizando a Plataforma Scratch e o Método de Comunicação Aumentativa e Alternativa. O projeto conta com atores, cenários, temporalidade e recursos sonoros, proporcionando reconhecimento dos órgãos que compõem o sistema e sua respectiva ordem corporal. Esse tipo de atividade incentiva o processo de ensino e pode ser utilizada em prol da inclusão.

Palavras-chave: Scratch; Ensino de Ciências; Tecnologias Assistivas; Transtorno do Espectro Autista, Comunicação Aumentativa e Alternativa.

Eixo temático: 7. Inclusão e interseccionalidades no ensino de Ciências e Biologia;

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Universidade do Estado de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais, Brasil – 22 a 25 de outubro de 2024

Modalidade: exposição de jogos e materiais didáticos

RESUMEN

El proceso de inclusión educativa en la Enseñanza de la Biología, para estudiantes Autistas, en la Educación Primaria, es sumamente incipiente. En este ámbito, el uso de recursos como las TDIC y las AT ayudan en la adquisición, organización y análisis del conocimiento. Para ello se creó un juego educativo y lúdico para enseñar los órganos del sistema digestivo, utilizando la Plataforma Scratch y el Método de Comunicación Aumentativa y Alternativa. El proyecto cuenta con actores, escenarios, temporalidad y recursos sonoros, brindando el reconocimiento de los órganos que componen el sistema y su respectivo orden corporal. Este tipo de actividad fomenta el proceso de enseñanza y puede utilizarse para la inclusión.

Palabras clave: Scratch; Enseñanza de las ciencias; Tecnologías de asistencia; Trastorno del Espectro Autista, Comunicación Aumentativa y Alternativa.

Eje temático: 7. Inclusión e interseccionalidades en la enseñanza de Ciencias y Biología

Modalidad: exposición de juegos y materiales didáticos

INTRODUÇÃO

O uso de Recursos Tecnológicos nas práticas pedagógicas é um ponto extremamente importante e que deve ser destacado, por ser uma alternativa para superar dificuldades ou barreiras apresentadas pelos alunos (Medeiros, 2014).

As Tecnologias Assistivas (TAs) e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem ser utilizadas na educação, pois auxiliam na aquisição, organização e análise de conhecimentos científicos, além de propiciarem integração e relacionamento social (Carvalho, 2022). Segundo Galvão Filho (2009), as TAs podem ser utilizadas para minimizar ou eliminar barreiras de pessoas com deficiências físicas ou sensoriais. Conte, Ourique e Basegio (2017) relatam sobre o enfoque no sujeito, portanto se preocupam com sua funcionalidade em meio à integração social. Bersch (2017) complementa que as TAs são propostas como forma de desenvolvimento para autonomia do sujeito em tarefas rotineiras, podendo ser descritas como: recursos que permitem a comunicação para pessoas com ausência ou dificuldade de fala, recursos físicos de acessibilidade computacional, projetos arquitetônicos, mobilidade veicular, língua de sinais e esporte e lazer.

As TDICs têm sua importância no campo da educação, pois podem propiciar uma reconfiguração da prática pedagógica e uma flexibilização do currículo escolar (Almeida e Valente, 2012), induzir mudanças na forma de organizar o ensino (Campos *et al.*, 2023a; Campos *et al.*, 2023b; Campos *et al.*, 2023c), colaborar com os processos de ensino aprendizagem em espaços externos à escola (Masetto, 2006).

Apesar dessas duas tecnologias serem ferramentas importantes para a inclusão educacional, elas não devem ser utilizadas com o intuito de igualdade entre todos os alunos, pois cada um tem um ritmo de aprendizagem diferenciado e cada um deve ter autonomia sobre seu próprio processo de aprendizagem (Kleina, 2012).

Para que a Educação Inclusiva ocorra, é necessário que todos os envolvidos no processo educacional percebam que um estudante, Público Alvo da Educação Especial (PAEE), tem suas potencialidades e necessita romper suas possíveis limitações educacionais. Desta maneira, cabe ao educador buscar estratégias que sejam favoráveis à inclusão, eliminando processos segregativos de ensino e propiciando uma educação embasada em equidade e justiça social.

Segundo Carvalho (2022), uma pesquisa sobre como as tecnologias digitais têm sido abordadas em teses e dissertações (32 trabalhos), para o ensino Inclusivo de Ciências da Natureza e Matemática, entre os anos de 2010 e 2019, foi constatado que a maioria deles é sobre validação de recurso metodológico ou sobre a prática docente. Este fato revela que pouco se estuda sobre o processo de ensino aprendizagem de alunos PAEE e suas limitações. Em se tratando do nível de ensino, 11 trabalhos são do Ensino Fundamental. Na área curricular foram encontrados apenas 4 trabalhos sobre Ciências Biológicas, os demais dividiram-se em ensino de Química, Física, Matemática e não especificado. Quanto às deficiências, apenas 1 trabalho abordou o Transtorno do Espectro Autista (TEA), envolvendo Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e os demais eram sobre deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência intelectual e deficiência física.

Um recurso Tecnológico de fácil acesso e gratuito é o programa chamado Scratch¹, o qual foi criado em 2007, no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology. O programa

¹ Acesso a plataforma: <https://scratchbrasil.org.br/>

possui uma versão online, onde o projeto criado pode ser disponibilizado e compartilhado para todas as pessoas, e uma versão offline, onde é necessário o compartilhamento de arquivos. É possível, de forma individual ou coletiva, criar animações, histórias, jogos, inserir e alterar o plano de fundo e personagens, realizar simulações, inserir mídias (músicas e/ou vídeos), utilizar os blocos de encaixe para programar a parte lógica de toda a aplicação. É possível ainda criar uma interface lúdica, interativa e dinâmica para tornar a aprendizagem do aluno mais significativa (MIT, 2024).

Diante do exposto, verificou-se que existem poucos estudos sobre materiais para inclusão de alunos com TEA, para o Ensino de Biologia, assim, como forma de propiciar a inclusão de alunos PAEE neste componente curricular, foi desenvolvido um jogo, utilizando o método CAA e o programa Scratch para o ensino de órgãos que compõem o sistema digestório. Este aborda um ensino paulatino e inclusivo, proporcionando temporalidade de forma lúdica.

METODOLOGIA

Inicialmente, os cenários, atores e ícones do projeto foram desenvolvidos em um programa gráfico. Após a conclusão da etapa de criação do conteúdo, ele foi transcrito para a plataforma de programação Scratch, onde foi animado e inseridos áudios descritivos.

Alguns pictogramas utilizados no projeto foram retirados da plataforma Centro Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa (ARASAAC), uma biblioteca de símbolos e recursos para CAA. Entretanto, a maioria deles foi extraído do serviço de busca “Google Imagens”, por serem ausentes na plataforma, como por exemplo, “intestino grosso” e “intestino delgado”.

Uma alternativa adotada para solucionar a carência de determinados pictogramas na plataforma foi reescrever e adaptar as frases, substituindo-os por um termo que possuísse uma representação visual com significado semelhante a um da plataforma ARASAAC, como por exemplo, a substituição de “ser composto” por “possuir”.

O projeto² conta com 22 atores, sendo estes, ícones arrastáveis e campos de arraste, botões com funcionalidades variadas e ícones de áudio; 21 cenários divididos em transição, explicação e desenvolvimento, recursos de temporalidade para cada usuário e o método CAA. As adaptações contidas neste projeto, para inclusão de alunos com TEA, corroboram com as utilizadas por Campos *et al.* (2023a), Campos *et al.* (2023b), Campos *et al.* (2023c).

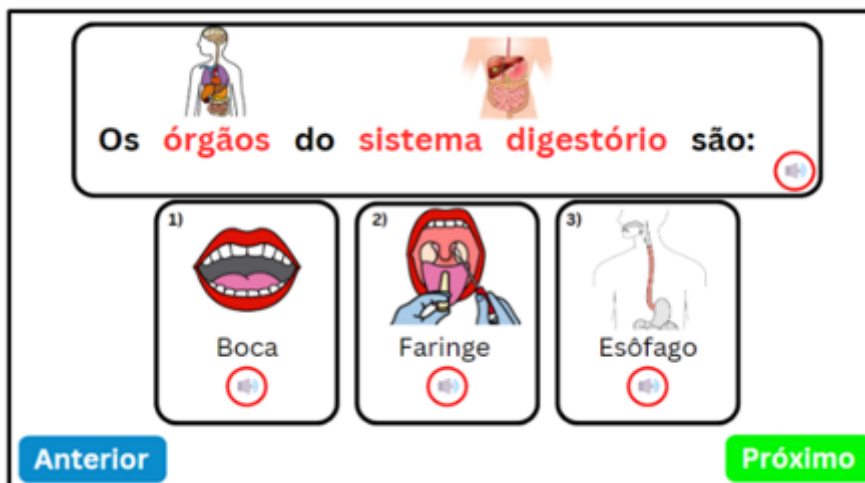
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto foi desenvolvido na forma de um jogo para alunos com TEA, com ausência ou restrição de comunicação falada, nível de suporte 2. De acordo com Bersch (2017), o uso do método CAA torna o presente projeto uma TA, pois pode eliminar ou diminuir as barreiras educacionais de pessoas com fala prejudicada. Para tanto, utilizou-se três vertentes de comunicação: visual, textual e auditiva, além da ludicidade e interatividade proporcionada pela plataforma Scratch (MIT, 2024).

A Fig. 1 apresenta um dos primeiros cenários explicativos do projeto, contextualizando o usuário sobre quais são os primeiros órgãos do sistema digestório (SD) e sua respectiva ordem. Estão presentes nesta figura adaptações para alunos com TEA, nível de suporte 2, como delimitações visuais, através do uso de textos e imagens em caixas; uso de pictogramas, para aplicação da CAA; frases resumidas, evitando o excesso de informações; termos em destaque, direcionando o foco do aluno e botões de “Próximo” e “Anterior”, para garantir a temporalidade e individualidade de cada usuário.

² Encontra-se disponível no link: <https://scratch.mit.edu/projects/999354438>

Figura 1: Interface gráfica do primeiro cenário explicativo, acerca dos órgãos envolvidos no processo digestório.



Fonte: Os autores, 2024.

Os pictogramas utilizados, obtidos através da plataforma ARASAAC, tiveram como objetivo auxiliar na compreensão do conteúdo, através da CAA. Os símbolos foram posicionados acima dos termos em destaque, com a intenção de enfatizá-los e oferecer uma representação visual sobre o texto e as ideias-chave para a compreensão do conteúdo.

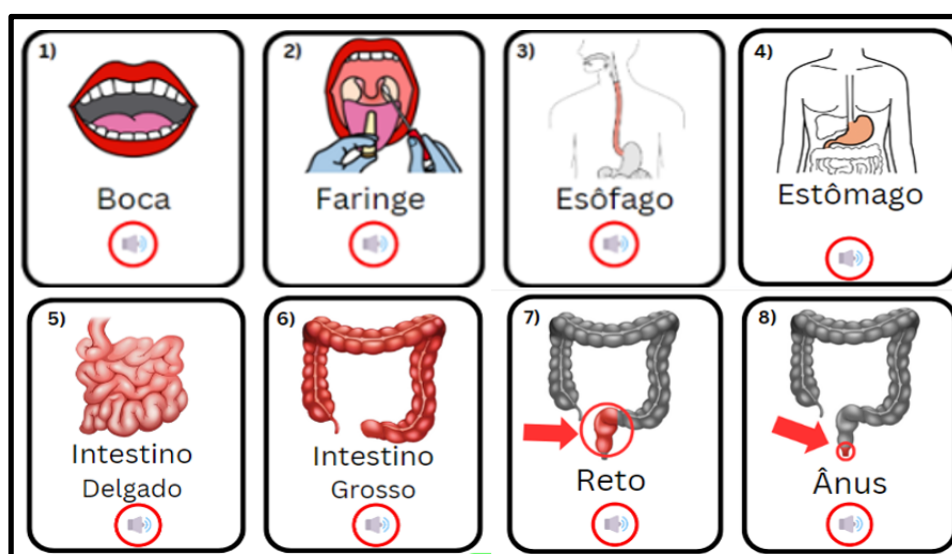
Também é possível observar a presença de 4 ícones de som no cenário, localizados cada um em uma caixa de texto. A função dos ícones de som é emitir ou repetir os áudios dos projetos quando clicados. Cada ícone de som emite apenas o áudio do texto ao qual está relacionado. Caso dois ou mais ícones de som sejam pressionados simultaneamente, apenas o último deles irá tocar, evitando assim possíveis sobreposições de som.

Assim como o cenário ilustrado na Fig.1, existem outros 2 cenários explicativos similares, que descrevem os demais órgãos do SD, totalizando 8 órgãos. Os pictogramas presentes na Fig.2 foram utilizados tanto nestes cenários explicativos, quanto nos cenários de desenvolvimento.

As imagens da Fig.2 contém uma numeração no canto superior esquerdo, indicando a ordem do respectivo órgão dentro do SD. Cada pictograma ilustra um órgão que faz parte

do processo de digestão alimentar, onde o usuário pode reconhecer cada um deles através da imagem representativa, da palavra escrita ou do som emitido, ao clicar no ícone de áudio.

Figura 2: Pictogramas utilizados para explicar os órgãos envolvidos no processo digestório.



Fonte: Os autores, 2024.

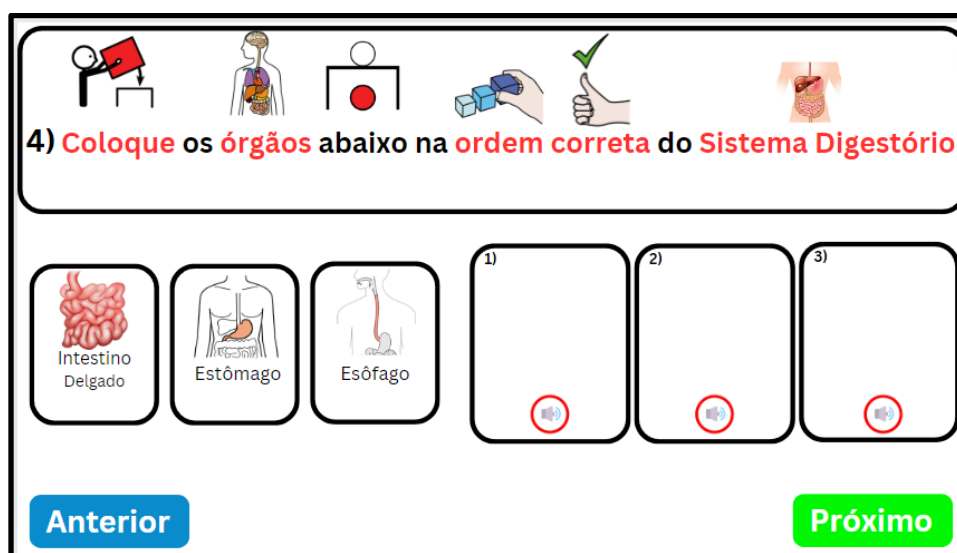
A Fig.3 representa o primeiro cenário de desenvolvimento acerca do conteúdo aprendido nas etapas anteriores do projeto. O intuito deste cenário é que o usuário reconheça qual das figuras representa o estômago. Outros cenários semelhantes propõem o reconhecimento de outros órgãos. Para tanto, o usuário precisa clicar em uma das opções de resposta disponíveis.

Figura 3: Interface gráfica do 1º cenário de desenvolvimento sobre o processo de digestão.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 4: Interface gráfica do 4º cenário de desenvolvimento sobre o processo de digestão.



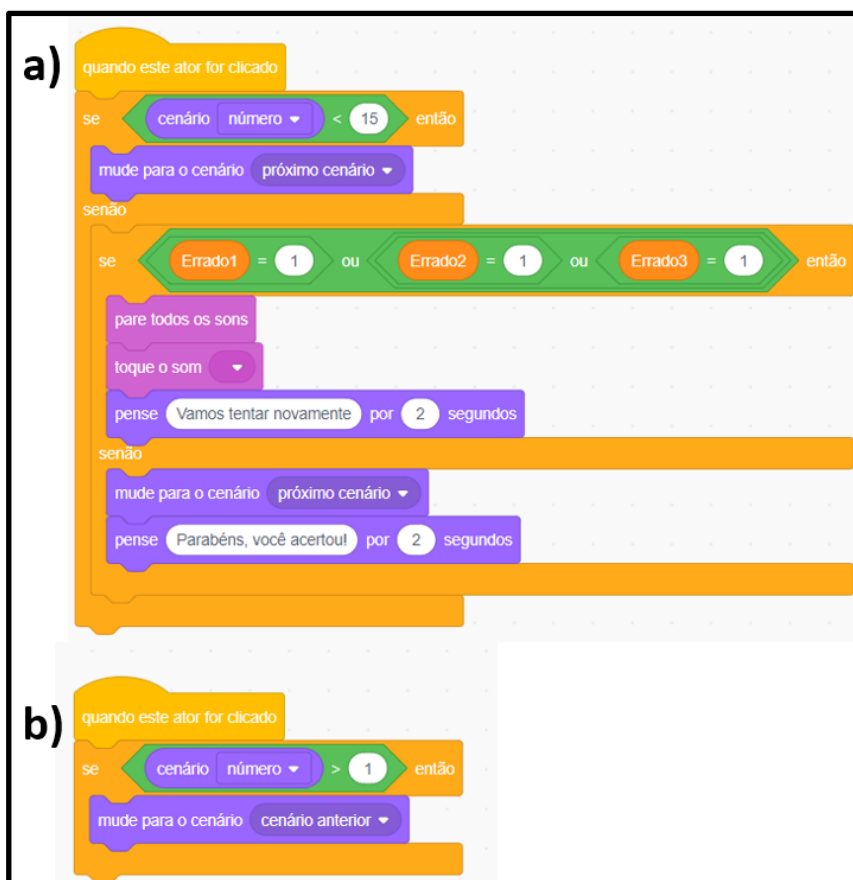
Fonte: Os autores, 2024.

A Fig.4 contém outro tipo de cenário de desenvolvimento. O intuito deste é que o usuário reconheça a ordem dos órgãos no SD. Neste caso, os órgãos são: “intestino delgado”,

“estômago” e “esôfago”. Para tanto, o usuário precisará arrastar cada um dos pictogramas dos órgãos para um campo de resposta, utilizando como critério a ordem do sistema digestório. Outros cenários semelhantes propõem a ordenação dos demais órgãos do SD.

Em concordância com Masetto (2006), a utilização da CAA é capaz de proporcionar a expansão do processo de ensino aprendizagem para além do ambiente escolar, garantindo maior acessibilidade e maneiras de comunicação às crianças pouco verbalizadas ou não verbalizadas. A comunicação proporcionada por essa TA pode auxiliar o usuário a aprender conceitos como o funcionamento do próprio corpo (Campos *et al.*, 2023a; Campos *et al.*, 2023b; Campos *et al.*, 2023c), noções de higiene e autopreservação, desenvolvimento de habilidades sociais (Ferreira *et al.*, 2023a; Ferreira *et al.*, 2023b) e entre outros.

Figura 5: Codificação dos botões “Próximo” e “Anterior”.



Fonte: Os autores, 2024.

A Fig.5 apresenta a codificação dos botões “próximo” e “anterior”, um recurso importante implementado nos cenários de desenvolvimento. Estes botões têm como função avançar ou retroceder os cenários do projeto, proporcionando ao aluno o controle da temporalidade do projeto e permitindo uma flexibilização do processo de aprendizagem, ao invés de um sistema fixo e rígido.

A Fig.5a) mostra o sistema de trava de avanço, implementado no botão “próximo”, um mecanismo que só permite ao usuário prosseguir caso a resposta esteja correta. Neste caso será emitido um áudio e uma mensagem textual parabenizando-o: “Parabéns, você acertou”, caso contrário, a mensagem será: “Vamos tentar novamente”. Este recurso impede que o usuário pule etapas de desenvolvimento ou aprenda o conteúdo erroneamente. A Fig.5b) mostra outra codificação, a do botão “Anterior”, que permite ao usuário retornar aos cenários anteriores, caso necessário.

A inserção dos botões de temporalidade é importante no processo de inclusão educacional, pois proporcionam um ritmo de aprendizagem diferenciada a cada usuário, e autonomia de seu próprio processo de aprendizagem, conforme descrito por Kleina (2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da CAA para o ensino dos órgãos do sistema digestório, para crianças com TEA, nível de suporte 2, é uma ferramenta promissora acerca da produção de material didático adaptado, mostrando-se um instrumento para auxiliar a compreensão do conteúdo.

O uso de TICs ou jogos eletrônicos fazem parte do cotidiano dos alunos, e auxiliam no processo de ensino aprendizagem. Assim, o Scratch proporciona ao professor novas formas de apresentar o conteúdo, para propor uma atividade de forma diferenciada e atrativa, favorecendo mudanças significativas na prática pedagógica, além de difundir um olhar voltado para acompanhar estas crianças, no que diz respeito ao desenvolvimento escolar.

Neste escopo o jogo sobre o SD, elaborado na plataforma Scratch tem alto potencial para ser utilizado na educação inclusiva de alunos com TEA, servindo também para outras necessidades específicas, como transtornos de fala e uso em outros ambientes para além dos muros da escola.

REFERÊNCIAS

DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, Rio Grande do Sul v. 12, n. 3, p. 57-82, set-dez de 2012. Disponível em: <https://sgmd.nute.ufsc.br/content/especializacao-cultura-digital/biologia-em2/medias/files/almeida-valente.pdf><https://sgmd.nute.ufsc.br/content/especializacao-cultura-digital/biologia-em2/medias/files/almeida-valente.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2024.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. **Porto Alegre: CEDI**, v. 21, 2017. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/123456789/1059> . Acesso em: 24 mar. 2023.

CAMPOS, Ryan Cristian Sousa *et al.* Utilização da Plataforma Scratch no Ensino dos Órgãos do Corpo Humano para Alunos com TEA, Nível de Suporte 2. In: EPPEQ- Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, XII, 2023, Ribeirão Preto-SP. **Anais [...]**, Ribeirão Preto, 2023a. p. 1-9. ISSN 2526-6640. Disponível em: <http://eppeq.ti.srt.ifsp.edu.br/index.php/eppeq/article/view/122/128>. Acesso em: 02 abr. 2024.

CAMPOS, Ryan Cristian Sousa *et al.* Ensino da Circulação Sanguínea para Alunos com TEA, Nível De Suporte 2, Através Da Ferramenta Computacional Scratch Arelada à Comunicação Aumentativa e Alternativa, Nível de Suporte 2. In: Congresso de Inovação Ciência e Tecnologia do IFSP, XIV, 2023, Capivari-SP. **Anais [...]** Capivari, 2023b. p. 1-5. ISSN: 2178-9959. Disponível em: <https://ocs.ifsp.edu.br/conict/xivconict/paper/view/9636/3156>. Acesso em: 09 jul. 2024.

CAMPOS, Ryan Cristian Sousa *et al.* Uso do Scratch como Ferramenta Metodológica para Ensino do Corpo Humano Para Crianças com TEA. **Revista Qualif**, Cubatão, n. 13,

p. 111-125, 2023c. Disponível em:
<https://intranet.cbt.ifsp.edu.br/qualif/volume13/artigo9.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2024.

CARVALHO, Patrícia Sousa. **Contribuições do uso de Tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo a partir de Teses e Dissertações**. Orientadora: Dr.^a Denise Pereira de Alcantara Ferraz. 2022. 134 f. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá/ MG, 2022.

CONTE, Elaine; OURIQUE, Maiane Liana Hatschbach; BASEGIO, Antonio Carlos. Tecnologia Assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, p. 1-24, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz/?lang=pt&format=html#> Acesso em: 18 mai. 2024.

FERREIRA, Gabriel Kawabe de Lima *et al.* Desenvolvimento de Jogo para Educação Nutricional de Crianças com TEA, utilizando a Plataforma Scratch e a CAA, Nível de Suporte 2. In: Congresso de Inovação Ciência e Tecnologia do IFSP, XIV, 2023, Capivari-SP. **Anais [..]** Capivari, 2023a. p. 1-5. ISSN: 2178-9959 . Disponível em: <https://ocs.ifsp.edu.br/conict/xivconict/paper/view/9616/3715> Acesso em: 09 jul. 2024.

FERREIRA, Gabriel Kawabe de Lima *et al.* O Semáforo do Corpo Humano combinado à Comunicação Aumentativa e Alternativa através da utilização da Ferramenta Metodológica Scratch. In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFSP, IX, 2023, Itapetininga-SP. **Anais [..]** Itapetininga, 2023b. p. 232-237. ISSN: 2318-311X. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1q6IocMyieI3uPrkgpwYN3SfP_Pwk2CWv/view?pli=1 Acesso em: 09 jul. 2024.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, Glaucio José Couri; SOBRAL, Maria Neide (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009. Disponível em: <https://www.galvaofilho.net/assistiva.pdf>. Acesso em 24 mai. 2024.

KLEINA, Claudio. **Tecnologia assistiva em educação especial e educação inclusiva**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

MASETTO, Marcos Tarciso. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel.; MASETTO, Marcos Tarcisio; BEHRENS, Marilda Aparecida (Org.) **Novas Tecnologias e mediações pedagógicas**. SP: Papirus, 10º ed. Campinas, 2006. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/205655>. Acesso em: 24 mai. 2024

MEDEIROS, Jaqueline Suenia Silva de. Scratch no ensino de ciências potencializando o raciocínio lógico e a aprendizagem de estudantes no ensino fundamental. In: Congresso Internacional de Educação e Inclusão, I, 2014, Campina Grande-PB. **Anais [...]**, Campina Grande-PB, 2014. p. 1-10. ISSN: 2359-2915. disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9229>. Acesso em: 24 mai. 2024.

MIT, G. L. K. Acerca do Scratch. 2024. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>. Acesso em: 04 mar. 2024.