

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

ENSINO DA CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA PARA ALUNOS COM TEA, NÍVEL DE SUPORTE 2, ATRAVÉS DA FERRAMENTA COMPUTACIONAL SCRATCH ATRELADA À COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA

RYAN CRISTIAN SOUSA CAMPOS¹, BIANCA ESTRELA MONTEMOR ABDALLA FRANÇA CAMARGO², ALEXSSANDRO FERREIRA DA SILVA³, RAQUEL FONSECA MALDONADO⁴, ANA PAULA KAWABE DE LIMA FERREIRA⁵

¹ Estudante do Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Jacareí, campos.ryan@aluno.ifsp.edu.br.

² Estudante do Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Bolsista de Ensino, IFSP, Câmpus Jacareí, bianca.montemor@aluno.ifsp.edu.br.

³ Pós-graduado em Educação Empreendedora, Técnico em Tecnologia da Informação, IFSP, Câmpus Jacareí, alexssandro.ferreira@ifsp.edu.br.

⁴ Doutora em Bioquímica, Docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, IFSP, Câmpus Jacareí, raquelmaldonado@ifsp.edu.br.

⁵ Mestre em Ciências, Docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, IFSP, Câmpus Jacareí, ana.kawabe@ifsp.edu.br.
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

RESUMO: Atentando-se à preocupação acerca da inclusão educacional de alunos com TEA, percebe-se o uso das TIC's como metodologia para promoção da acessibilidade aos mesmos, favorecendo o processo de aprendizagem. Sendo assim, para o atendimento das necessidades específicas do público alvo em questão, baseou-se nas diretrizes da Comunicação Aumentativa e Alternativa e, também, utilizou-se a ferramenta computacional Scratch para desenvolvimento deste projeto. Foi, portanto, desenvolvido um material didático, nomeado como "Pequena Circulação", para o ensino de alunos com TEA, nível de suporte 2. Inicialmente foram elaborados os cenários em programa gráfico e, em sequência, incluídos na plataforma Scratch, onde por meio da programação foram inseridos os efeitos visuais e auditivos, responsáveis pelo funcionamento lúdico. As adaptações foram realizadas por uma aluna com TEA, com base nas experiências acadêmicas da mesma, e contemplam: delimitação textual, padronização de cores, botões "anterior" e "próximo", ícones de som e círculos vermelhos piscantes. O projeto apresenta significativo potencial, já que através da aprendizagem por meio de recursos visuais, auditivos e computacionais promove um ensino diverso e inclusivo, tal qual o aprimoramento da comunicabilidade do público alvo.

PALAVRAS-CHAVE: autismo; Scratch; TICs; pequena circulação; ensino de ciências.

TEACHING BLOOD CIRCULATION FOR STUDENTS WITH ASD, SUPPORT LEVEL 2, THROUGH THE SCRATCH COMPUTATIONAL TOOL LINKED TO AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION

ABSTRACT: Focusing on the concern about the educational inclusion of students with ASD, one can perceive the use of ICTs as a methodology to promote accessibility to them, favoring the learning process. Therefore, to address the specific needs of the target audience in question, the guidelines of Augmentative and Alternative Communication were employed, and the computational tool Scratch was also utilized for the development of this project. Thus, an educational material was created for

teaching, named "Little Circulation," aimed at students with ASD, support level 2. Initially, scenarios were designed in a graphic program, and subsequently integrated into the Scratch platform, where visual and auditory effects are programmed to provide engaging functionality. The adaptations were carried out by a student with ASD, based on her academic experiences, and include: text delimitation, color standardization, "previous" and "next" buttons, sound icons, and flashing red circles. The project demonstrates significant potential, as learning through visual, auditory, and computational resources promotes diverse and inclusive education, enhancing the communicability of the target audience.

KEYWORDS: autism; Scratch; ICTs; small circulation; science teaching.

INTRODUÇÃO

De acordo com o DSM-V (2014), o Transtorno do Espectro Autista é caracterizado pelo comprometimento na comunicação e na interação social, tal como por comportamentos estereotipados ou interesses restritos. Segundo reportagem da ONU News (2017), 1 em cada 160 crianças têm Transtorno do Espectro Autista. Segundo Ainscow e Ferreira (2003) há uma preocupação quanto à segregação e falta de inclusão no ambiente escolar, pois tais fatores suscitam a exclusão social, o preconceito e falta de inclusão no segmento social.

Em vista disso, Pires (2014) indica o uso das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação) como agente moderador das características que contribuem para a diminuição do déficit na interação social dos alunos com TEA, bem como Montenegro (2021) aponta a CAA na melhora da qualidade de interação social de crianças com TEA. Portanto, através de tais recursos, é possível reduzir a “rigidez” de pensamento desses alunos, e aumentar sua tolerância para com os estímulos exteriores, proporcionando o desenvolvimento de sua sociabilidade e habilidades de comunicação.

Nesse contexto, o presente projeto visa o ensino do funcionamento da chamada “circulação pulmonar”, processo responsável pela oxigenação do sangue no corpo humano, a partir da ferramenta computacional Scratch e da Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) para alunos com TEA. A adaptação dos projetos é realizada por uma colaboradora com necessidades específicas semelhantes a do público alvo e fundamentada nas diretrizes estabelecidas pela CAA, sendo os recursos visuais (imagens) provenientes da plataforma Arasaac (Arasaac, 2023). O projeto faz uso das vertentes escrita, imagem e fonética no cumprimento de seus objetivos: contribuir para a inclusão escolar de alunos com TEA, nível de suporte 2, também para o desenvolvimento das habilidades comunicativas dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir da temática “circulação pulmonar” (ou “pequena circulação”), foram elaborados os cenários por meio de programa gráfico. Tais cenários simulam o projeto em sua versão final, então, foram apresentados à colaboradora com TEA para que esta pudesse analisá-los e apontar as adaptações a serem incluídas. Em seguida, após a inclusão das primeiras adaptações sugeridas, os cenários foram inseridos na plataforma Scratch (MIT, 2018), junto aos atores. Atores são elementos que desempenham ações, portanto, participam da animação do projeto e, consequentemente, compõem os efeitos visuais. Os papéis desempenhados pelos atores foram definidos através da programação em blocos oferecida pela plataforma Scratch. Por fim, também por meio da programação, foram inseridas ferramentas auditivas presentes ao longo de todo o projeto, tornando-o, finalmente, completo.

Desse modo, a primeira versão animada do projeto foi apresentada à colaboradora com TEA, que por sua vez realizou uma nova análise, agora também dos efeitos visuais, e sugeriu novas adaptações. Este processo se repetiu até que o projeto estivesse adequadamente adaptado. A versão concluída do projeto pode ser acessada através de Campos (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi dividido em etapas distintas, sendo a primeira destinada à explanação do conteúdo e a segunda à aplicação do mesmo. A elucidação ocorreu em 12 cenários, dos quais 3 foram reservados para transições e 2 para introdução, e a aplicação foi distribuída em 6 cenários, onde somente um é responsável pela transição.



FIGURA 1. Cenário explicativo acerca do fluxo sanguíneo no lado direito do coração.

A Figura 1 representa um cenário de explanação, constituído de imagens, grafia e fonética sobre o conteúdo em questão. Os cenários explicativos apresentam o mesmo padrão de adaptações, e estas, por sua vez, detêm expressiva importância para o melhor entendimento do aluno, assim como para a garantia de suporte ao mesmo durante o projeto. Tal padrão se dá por: imagens representativas, que exprimem o significado das palavras, segundo o padrão da plataforma Arasaac; delimitação textual, desempenhada pelas caixas texto, com o objetivo de proporcionar foco ao usuário; ícones de som, para de maneira sonora explicitar o conteúdo do cenário; botões “anterior” e “próximo”, a fim de viabilizar a temporalidade individual; e, finalmente, o uso de cores na distinção de conceitos específicos.



FIGURA 2. Cenário de aplicação com relação ao fluxo sanguíneo.

Retratado na Figura 2, o cenário de aplicação versa sobre a associação do fluxo sanguíneo aos lados do coração. Os cenários de aplicação seguem padrão de adaptações semelhante àquele utilizado nos cenários explicativos: imagens representativas, delimitação textual, botões “anterior” e “próximo”, uso de cores na distinção de conceitos específicos; e se diferem a partir das opções de resposta, uma vez que em virtude das mesmas, houve a necessidade de adicionar ícones de som, com o objetivo de assegurar maior suporte ao usuário, já que confere a possibilidade de ouvir as opções. No cenário apresentado, o usuário deve escolher entre as opções exibidas, portanto, ao clicar sobre uma das

alternativas, a mesma indica por meios visuais que foi selecionada e retorna o feedback auditivo, indicando ao usuário seu erro ou acerto.



FIGURA 3. Codificação do sistema de resposta do “Slide 14” a) código inserido no ator “Lado Direito”, b) codificação presente no ator “Lado Esquerdo”.

Na Figura 3, está descrito o código utilizado para determinação das respostas no cenário “Slide 14”, representado na Figura 2. A Figura 3 a) apresenta o código inserido no ator “Lado Direito”, que atua como opção correta e a Figura 3 b) apresenta a codificação presente no ator “Lado Esquerdo”, que atua como opção incorreta. De acordo com a Figura 3 a), quando a opção (ator) “Lado Direito” for selecionada pelo usuário, correrá a troca de fantasia, que indica visualmente a seleção de tal opção. Depois, se cumprida a condição “se nome do cenário = Slide 14”, ou seja, se o cenário atual corresponde ao “Slide 14”, o som “Congratulatory” é tocado, parabenizando o usuário pelo acerto, e a variável permissão se torna igual a 1. Na Figura 3 b), ao clique do usuário sobre a opção (ator) “Lado Esquerdo” também há a troca de fantasia, indicando a seleção da opção. Em seguida, também se verifica a condição “se nome do cenário = Slide 14”, entretanto, se esta for verdadeira, toca-se o som “Tente Novamente”. Este som indica ao usuário que a alternativa selecionada não é correta, todavia, houve a adaptação deste recurso auditivo, para que seja recomendado ao usuário a realização de uma nova tentativa, e não somente apontado seu erro.

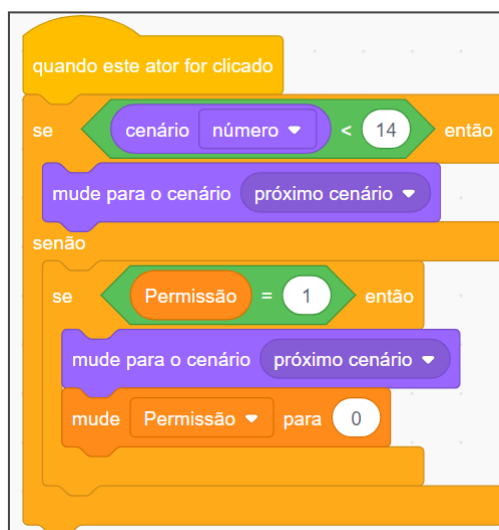


FIGURA 4. Código do sistema de trava do botão “próximo”.

Além de garantir a temporalidade individual durante os cenários explicativos, o “botão próximo” (ator), de mesmo modo, possui a função “trava” durante os cenários de aplicação. Conforme o código, para os cenários com numeração menor que 14 (cenários explicativos), quando clicado, o botão realiza a troca de cenário. Contudo, para os cenários com numeração maior que 14 (cenários de

aplicação/exercícios), ao clique do usuário, verifica-se o valor da variável “permissão”, se esta é igual a 1 ocorre a troca de cenário, e em seguida seu valor retorna a 0. Conforme as codificações demonstradas na Figura 3, a variável “permissão” só tem seu valor alterado para 1 quando a resposta correta é selecionada. Ou seja, enquanto não selecionada a resposta correta, a variável mantém seu valor igual a 0. Desta forma, enquanto o usuário não acerta a questão, o botão “próximo” o impede de avançar.



FIGURA 5. Código dos círculos vermelhos piscantes.

A Figura 5 retrata a codificação aplicada nos círculos piscantes. Estes fazem parte do conjunto de adaptações presentes no projeto, com o objetivo de atender às necessidades específicas de alunos com TEA. O papel desempenhado pelos círculos é destacar os ícones de som, para que estes sejam percebidos pelo usuário, a fim de que o mesmo clique sobre os ícones de som e ouça os áudios explicativos e/ou interativos. Segundo o código, o círculo altera-se entre duas fantasias, uma em que o mesmo é totalmente branco, ocultando-se em meio ao cenário, e outra em que o mesmo é vermelho. Tal troca cria o efeito piscante, ocorrendo a cada meio segundo, até que o cenário avance. Neste caso, o código está inserido no cenário 14, portanto, a troca de fantasia se repetirá até que o usuário prossiga para o cenário 15.

CONCLUSÕES

O projeto compreende o uso de recursos computacionais, visuais e auditivos para o cumprimento de seu principal objetivo: atender às necessidades específicas de alunos com TEA, nível de suporte 2, proporcionando a estes um meio alternativo de aprendizagem acerca da circulação pulmonar, assim como a ampliação de suas habilidades de comunicação. É por meio da utilização destes recursos que se constituem as adaptações contidas no projeto.

As adaptações são propostas por uma integrante do projeto, que possui TEA, portanto, percebe-se a relevância do papel desempenhado pela mesma.

Verifica-se a importância da plataforma Scratch, a qual possibilita a inserção das adaptações necessárias ao público alvo, além de viabilizar a modificação do projeto para o atendimento de outros grupos com necessidades específicas. Por fim, salienta-se a contribuição da plataforma Arasaac.org na disposição das imagens utilizadas no projeto.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

R.C.S.C, B.E.M.A.F.C e A.P.K.L.F contribuíram com o desenvolvimento do material didático, respectivamente, no segmento computacional, adaptativo e avaliativo. R.F.M colaborou por meio do fornecimento de conteúdo educativo sobre o tema abordado no projeto. A.P.K.L.F e A.F.S contribuíram com a revisão das referências bibliográficas. Todos os autores colaboraram com a correção do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Ao Me. Sérgio Eduardo Bernardo Lutzer pela tradução do resumo. 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 COMPESQ 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.

ARASAAC- CENTRO ARAGONÊS DE COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA. Disponível em: <https://arasaac.org/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

Campos, Ryan Cristian Sousa *et. al.* A Pequena Circulação. Plataforma Scratch, Jacareí-SP, 21 set. 2023. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/883596235>.

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. Acesso em: 16 ago. 2023.

MIT, G. L. K. Acerca do Scratch. 2018. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>. Acesso em: 30 agosto 2023.

MONTENEGRO, Ana. Contribuições da comunicação aumentativa no desenvolvimento da comunicação de criança com transtorno do espectro do autismo. **Audiology Communication Research**. São Carlos - SP, 26, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/ZpKbgfnP8wH6k73HHHXSXkd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 ago. 2023.

OMS AFIRMA QUE AUTISMO AFETA UMA EM CADA 160 CRIANÇAS NO MUNDO. **ONU News**. Nova Iorque, 02, abr. 2017. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/04/1581881-oms-afirma-que-autismo-afeta-uma-em-cada-160-criancas-no-mundo>. Acesso em: 15 ago. 2023.

PIRES, Raquel. **O Impacto das TIC no Sucesso Educativo de Alunos com Autismo**. Orientador: Cristina F. S. Pires Gonçalves. 2014. 107. Dissertação - Ciência da Educação na Especialidade em Educação Especial, Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2014. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/6464/1/RaquelPires.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2023.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N. et al. Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52, n. 11, p. 60-67, 2009.

SciELO. *Guia para Marcação e Publicação de contribuição de autores: Taxonomia CRediT* [online]. SciELO, 2023 [cited 02 08 2023]. Available from: <https://wp.scielo.org/wp-content/uploads/credit.pdf>.

TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. **Organização Pan-Americana da Saúde**. Disponível em: [Transtorno do espectro autista - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde](#). Acesso em: 14 agosto 2023.